COMPTE RENDU
DES SÉANCES
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 MAI 1861.

PRÉSIDENCE DE M. MILNE EDWARDS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« **M. Flourens** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de la quatrième édition de son livre intitulé : *De l'Instinct et de l'Intelligence des Animaux*, édition qui vient de paraître. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Quelques remarques concernant la théorie de la teinture, la pratique de ses procédés et le commerce des étoffes teintes relativement au consommateur; par* **M. E. Chevreul.** (Suite.)

II[e] Point. — ***Distinctions propres à donner toutes les garanties désirables au commerce des étoffes teintes, en respectant d'une manière absolue la liberté de l'industrie.***

« De l'impossibilité de maintenir la distinction des étoffes teintes en deux catégories absolument différentes, il ne s'ensuit pas qu'on doive négliger de tenir compte de la différence de leurs stabilités respectives; mais, pour rester dans le vrai, il faut que les étoffes teintes soient considérées isolément, sans se préoccuper de les grouper d'après la considération de l'identité de l'étoffe, de l'identité du mordant ou de l'identité de la matière colorante, et encore d'après la considération du procédé de teinture; puisque les résultats peuvent varier, toutes choses égales d'ailleurs, si l'étoffe, ou le mordant, ou la matière colorante, ou enfin le procédé, varie. En effet, la cochenille fixée par un mordant d'étain résiste plus à l'air lumineux sur la laine que sur le coton; la cochenille fixée sur la laine résiste bien différemment, suivant que le mordant est du tartre et de la composition ou du tartre et de l'alun, et à plus forte raison de l'alun pur. Enfin l'in-

digo de cuve fixé par mon procédé est notablement plus stable que quand il l'a été par le procédé ordinaire.

» Ma notation des couleurs quant à leur spécialité optique, à leur ton et à leur bruniture, permet de représenter, de la manière la plus précise possible en pareille matière, la stabilité respective des différentes étoffes teintes que l'on a soumises comparativement à l'air lumineux pendant des temps déterminés.

	Indigo de cuve par le procédé de M. Chevreul.	Indigo de cuve par le procédé ordinaire.	Cochenille + tartre + composition d'étain.	Cochenille + tartre + alun.	Cochenille + alun.
1 mois.	+5	Perte 3,6	+5	+11	zéro $\frac{1}{10}$
6 mois...	Perte zéro	7,2	zéro	25 $\frac{3,5}{10}$	41 $\frac{5}{10}$
1 an.....	zéro	9,0	22,5	35 $\frac{5}{10}$	58 $\frac{6}{10}$

	Garance + tartre + composition d'étain.	Garance + tartre + alun.	Gaude + alun + tartre.
1 mois.....	+ 7	Perte 6,7	+ 6,6
6 mois.....	28	40,0	46,0 $\frac{0,5}{10}$ Perte.
1 an.......	38	60	60 $\frac{1,5}{10}$ Perte.

» En reproduisant le 1[er] tableau (1) sous une autre forme, on voit que, dans les étoffes réputées de grand teint par l'ordonnance de Colbert de 1671, les variations sont considérables, puisqu'on a les extrêmes suivants pour la perte de la couleur, cette couleur étant estimée être de 100 degrés avant l'exposition.

Après { 1 mois de zéro à $6^d,7$
6 mois de zéro à 46
1 an de zéro à 60.

» En examinant les étoffes de laine du II[e] tableau, sauf l'étoffe teinte au fustet, nous avons les résultats suivants :

	Carthame.	Curcuma.	Rocou.
1 mois......	Perte 86^d	75^d	44^d
2 mois......	93		
6 mois......		93,8	88
1 an.......	96,42	94	96

» On voit que pour les trois étoffes les moins stables ou les plus altérables, les variations extrêmes sont :

Après { 1 mois de 86^d à 44^d
6 mois de 93,8 à 88

» Enfin, en examinant les étoffes du III[e] tableau, en y comprenant le fustet du II[e] tableau, on voit que les étoffes se rapprochent beaucoup les unes des autres, puisqu'au bout de l'année elles avaient perdu de 72 degrés à $68^d,2$,

(1) *Voir* l'article précédent.

sauf le brésil + bain de physique qui n'avait perdu que $62^{d},5$, et qu'après 6 mois elles avaient perdu de 66 degrés à $46^{d},9$, sauf le brésil + bain de physique qui n'avait perdu que $43^{d},75$.

» Je tire cette conclusion que les couleurs de ce tableau peuvent être considérées comme un ensemble dont la dégradation moyenne est assez bien représentée : après 1 mois d'exposition, par une perte de 14 degrés, et après 1 an, par une perte de 68 degrés de couleur.

		Fustet + alun.	Acide sulfindigotique.	Campêche + alun.	Campêche + bain de physique.	Brésil + alun.	Brésil + bain de physique.
			d	d			
Après	1 mois.....	$22 + \frac{2}{10}$	13,46	2,7	25	22,7	zéro
	6 mois....	$64 + \frac{4}{10}$	59,00	45,9	55	51,5	43,75
	1 an.......	$72 + \frac{8}{10}$	69,00	68,9	70	68,2	62,50

» Le tableau suivant représente les changements que les étoffes de laine que j'ai prises pour exemple éprouvent par une exposition de 1 mois, 6 mois et 1 an. En représentant par 100 degrés la couleur au moment de son exposition à l'air lumineux, on obtient des nombres comparables, dont la précision est très-satisfaisante, parce qu'ils représentent des dégradations qui, jusqu'à l'usage des gammes des cercles chromatiques, avaient échappé à toute mesure précise. Ce tableau montre bien, quant à la stabilité, la continuité des couleurs des diverses étoffes teintes et l'impossibilité de réduire ces étoffes en deux groupes distincts.

Dégradations des couleurs exprimées en degrés, après une exposition à l'air lumineux de

	1 mois,	6 mois,	1 an.	
Indigo de cuve par mon procédé	+ 5	zéro	zéro	très-stables.
Indigo de cuve par le procédé ord...	3,6	7,2	9	très-stables.
Cochenille + tartre + comp. d'étain ...	+ 5	zéro	22,5	très-stables.
Cochenille + tartre + alun	+ 11	25	35	stables.
Garance + tartre + comp. d'étain ...	+ 7	28	38	stables.
Cochenille + alun	zéro	41	58	moyennement stables.
Garance + tartre + alun	6,7	40	60	moyennement stables.
Gaude + tartre + alun	+ 6,6	46	60	moyennement stables.
Brésil + bain de physique..........	zéro	+ 43,75	62,5	moyennement stables.
Brésil + alun.....................	22,7	51,5	68,2	moyennement altérables.
Campêche + alun..................	2,7	45,9	68,9	moyennement altérables.
Campêche + bain de physique......	25	55	70	moyennement altérables.
Acide sulfindigotique..............	13,4	59	69	moyennement altérables.
Fustet + alun + tartre............	$22\frac{2}{10}$	$64\frac{4}{10}$	$72\frac{8}{10}$	moyennement altérables.
Rocou...........................	44	88	96	altérables
Curcuma.........................	75	93,8	94	très-altérables.
Carthame........................	86	96,42	96,42	très-altérables.

» Peut-être s'étonnera-t-on de l'insistance que j'ai mise à démontrer l'impossibilité de maintenir la distinction des étoffes en *étoffes de grand teint* et en *étoffes de petit teint*. J'alléguerai pour ma justification qu'avec ma conviction profonde des erreurs occasionnées et trop longtemps entretenues, par des *distinctions absolues* telles que celles dont je viens de parler, j'ai profité d'une occasion particulière de reproduire des idées auxquelles j'attach beaucoup d'importance, dans l'opinion où je suis qu'elles sont propres à bannir de plusieurs sciences des distinctions que l'on peut très-bien considérer comme les premières tentatives des méthodes que l'on qualifie d'*artificielles* en histoire naturelle. Car aux expressions d'*étoffes de grand teint* et d'*étoffes de petit teint* que l'on substitue celles d'*acides* et d'*alcalis*, de *comburants* et de *combustibles*, de *corps électronégatifs* et de *corps électropositifs*, appliquées à des groupes absolument circonscrits, et l'on sera dans l'impossibilité de définir ces groupes, tout aussi bien qu'on l'est de définir entre eux les deux groupes d'étoffes, parce qu'en effet entre tous les corps dont nous parlons il y a continuité réelle, et que dès lors il est impossible d'établir une ligne de démarcation entre les uns et les autres. Lorsque nous fixons notre attention sur des choses que nous voulons connaître, soit pour notre utilité ou notre agrément, soit même pour les étudier au point de vue de la science, les *distinctions absolues sont les premiers fruits* de notre attention ou de notre étude, parce qu'en effet les différences, les oppositions de ces objets entre eux nous frappent bien plutôt que leurs analogies. Ce n'est que plus tard, lorsque, par de nouvelles études, nous avons découvert des objets qui se placent entre les extrêmes, que nous apercevons l'impossibilité de maintenir la distribution des objets en des groupes distincts. L'Académie me permettra de revenir sur ce sujet dans un Mémoire où, à propos de la *couleur envisagée comme propriété ou attribut des corps vivants*, j'exposerai quelques considérations sur la méthode naturelle et sur les conséquences qu'on déduit de la production des matières colorantes dans l'économie des individus appartenant à une même espèce animale ou végétale. Je donnerai de nouveaux développements sur la manière la plus avantageuse d'étudier des objets quelconques dont on a fait des groupes distincts, quoique ces objets fassent partie d'une série dont les extrêmes seuls ne sont distincts les uns des autres qu'à la condition de supprimer les objets intermédiaires. La manière d'étudier ces objets la plus avantageuse dont je veux parler est précisément celle que j'ai suivie dans ces considérations; elle consiste à étudier d'abord les extrêmes et ensuite les moyens; elle est absolument d'accord avec l'histoire même des

études de ces objets, et plus je vais, plus je suis convaincu que nos distinctions de différentes branches de sciences tenant à la faiblesse même de l'esprit humain, il faut en envisager l'enseignement conformément à cette faiblesse même et non le déduire de l'opinion qui suppose cet esprit parfait.

» Maintenant que j'ai exposé mes raisons sur l'impossibilité d'admettre l'exactitude du *principe* sur lequel reposait l'ancienne distinction des *étoffes de grand teint* et des *étoffes de petit teint*, distinction à laquelle étaient subordonnés tous les règlements des teinturiers répartis en plusieurs corporations, je vais émettre quelques vues relatives à l'art de la teinture envisagé au point de vue de l'industrie, du commerce et de la consommation de ses produits.

» Il n'y a d'autre principe possible en matière d'industrie, dans l'état actuel de la société, que le principe de la *liberté*.

» Mais le mot *liberté* n'a de sens qu'à la condition d'être défini par la loi. Sans cela, celui qui prétendrait en user en dehors de ce que la loi prescrit, s'arrogerait un *pouvoir despotique*, la faculté de faire ce qu'il voudrait, c'est-à-dire le *droit du plus fort* ou plutôt prétendrait à l'*abus de la force*.

» A quelles conditions la liberté peut-elle exister dans l'industrie de la teinture? A la condition que le produit fabriqué sera vendu pour ce qu'il est aux consommateurs. Ceux-ci, avec la législation actuelle et les règlements administratifs, auront, pour peu qu'ils le veuillent bien, les moyens de ne pas être trompés sur la valeur des étoffes teintes, parce que, dès qu'il y aura chez un certain nombre d'entre eux la volonté, avant d'acheter, d'avoir la garantie de la marque du fabricant et de la nature du produit, ils l'obtiendront, et cette exigence sera aussi bien dans l'intérêt de l'industriel honnête et habile que dans le leur propre. En effet, de ce que le consommateur demande un bleu de cuve, de l'écarlate de cochenille ou de lac-Dye, un jaune de gaude, c'est qu'il connaît la durée de ces couleurs appliquées sur les étoffes teintes avec l'indigo de cuve, la cochenille, le lac-Dye et la gaude, et qu'avec cette connaissance il payera sans hésitation la différence réelle de prix existant entre ces étoffes et les étoffes de même couleur *de petit teint*.

» Avant d'aller plus loin, j'ai hâte de dire qu'en parlant des étoffes grand teint dont la garantie serait un bien pour l'industrie elle-même, en tant que le consommateur connaîtrait mieux la différence existante entre les étoffes teintes, je n'entends parler que des étoffes destinées à l'ameublement et aux vêtements d'une certaine durée. Mais je n'ai rien à dire des étoffes de luxe destinées à l'habillement des femmes; car les couleurs que le teinturier y a appliquées sont plus exposées à la lumière des bougies qu'à celle du soleil,

et d'ailleurs la mode ne leur accorde qu'une faible durée. Cependant, dans l'intérêt de l'industrie nationale, je recommanderai aux teinturiers sur soie de s'abstenir autant que possible de passer leurs soies une fois teintes dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, afin de donner du cri à la soie. S'ils croient devoir le faire, ils devront s'assurer, après le lavage, qu'un fil de ces soies encore mouillé, pressé dans un pli du papier bleu de tournesol, n'y laisse pas d'empreinte rouge. De même pour la soie noire que l'on passe dans des bains huileux, ou de savon décomposé par le jus de citron, je leur recommanderai de ne pas abuser de ce moyen; car si la matière grasse donne du luisant à la soie, une trop grande quantité a le grave inconvénient de rendre les tissus fabriqués avec elle susceptibles de fixer la poussière à laquelle ils sont exposés et de prendre un aspect grisâtre fort nuisible à la qualité de l'étoffe.

» Il faut éviter de mettre sur le marché étranger des étoffes qui, à prix égal, pourraient être inférieures en qualité à des étoffes d'origine étrangère; et avec la liberté actuelle du commerce, il faut en outre que, sur le marché national, notre industrie soutienne, sous le double rapport du prix de vente et de la qualité, la concurrence avec l'industrie étrangère. C'est avec la conviction la plus profonde de l'heureuse influence que peuvent exercer sur l'industrie française les consommateurs-connaisseurs, que j'adresse aux personnes chargées en France de l'enseignement industriel afférent à la teinture, de propager, par tous les moyens possibles, les connaissances dont je parle.

» Rien ne serait plus efficace que dans les expositions de l'industrie les produits ne fussent jugés que par des personnes compétentes, et non par d'autres, et qu'en outre, des mesures préalables, aux époques des expositions, fussent prises par l'autorité supérieure afin de mettre à la disposition des jurés des documents authentiques que tout jugement en pareille matière exige pour reposer sur la justice et la science.

» C'est avec l'espoir de faire sentir toutes les conséquences que doit avoir le moyen d'évaluer la stabilité ou l'altérabilité des couleurs des étoffes teintes, que j'ajouterai encore quelques réflexions sur des matières colorantes nouvelles dont l'usage préoccupe l'industrie française à divers égards et notamment par les procès auxquels donne lieu leur préparation, procès bien propres à faire réfléchir sur la législation des brevets d'invention.

» Ces réflexions paraîtront dans le prochain *Compte rendu.* »

ANATOMIE COMPARÉE. — *Recherches sur le groupe des Cétacés. — De l'Encéphale; par* **MM. Serres** *et* **Gratiolet**.

« Dans la Classification méthodique des Animaux la plus généralement répandue, le groupe des Cétacés occupe le rang le plus inférieur de la Classe des Mammifères.

» Si ce rang paraît justifié par l'empêtrement des organes locomoteurs chez ces Animaux, il est loin d'être en harmonie avec le développement remarquable de leur Encéphale. Sous ce dernier rapport, en effet, les Cétacés accusent une élévation singulière, et le paradoxe qui résulte de l'union d'une forme inférieure dégradée avec un Encéphale si parfait, mérite toute l'attention des Anatomistes qui se préoccupent des intérêts de la Philosophie naturelle.

» Ces raisons expliqueront pourquoi nous nous sommes appliqués d'une manière toute spéciale à l'étude de l'Encéphale du Rorqual, dont nous poursuivons la dissection. Les résultats que nous résumerons ici ne sont pas malheureusement aussi complets sur tous les points que nous l'aurions désiré; nous n'avons pu, par exemple, pousser assez loin l'étude de la structure intime; toutefois il nous a été possible d'étudier et de décrire en détail les formes extérieures, qui sont, à coup sûr, la chose la plus importante à considérer, car les anatomistes savent que les plus grandes modifications affectent bien plus les formes générales externes que la structure intime.

» La moelle épinière est grêle, relativement, dans le Rorqual aussi bien que dans le Marsouin; elle se termine, en pénétrant dans le crâne, en un bulbe de grandeur médiocre, dont la forme pyramidale rappelle assez bien la physionomie du bulbe de l'espèce humaine. Les pyramides antérieures sont fort saillantes en arrière de l'avant-pont; elles s'entre-croisent très-profondément. On ne voit sur leurs côtés rien qui rappelle la saillie des olives, ces organes, qui ne manquent dans aucun Mammifère, étant probablement dissimulés par une couche épaisse de fibres arciformes. Les corps restiformes sont grands; quant aux fascia moyens proprement dits, nous n'avons pu nous en faire une idée suffisante, à cause de l'altération de la pièce. Ce volume très-réduit du bulbe rappelle ce qu'on observe dans le Marsouin; la protubérance annulaire a, au premier abord, une grande ressemblance de forme avec celle des Primates; ses plans superficiels, moins saillants que dans le Marsouin, sont larges et bien développés; toutefois son bord pos-

térieur est séparé de la saillie des pyramides antérieures par une bande transversale, large de 2 millimètres environ, et légèrement déprimée.

» Quelle est la signification de cette bande? représenterait-elle un trapèze? Nous n'avons pu nous arrêter à cette idée, parce qu'elle passe au-dessous de la pyramide antérieure et ne peut, en conséquence, être assimilée, dans ses fibres superficielles du moins, qu'à un avant-pont. Ce serait donc, en grande partie, une dépendance du système des fibres superficielles.

» Les pédoncules cérébraux ont, comme le bulbe, un volume médiocre. Dans l'espace intra-pédonculaire, on remarque un *tuber cinereum* très-bombé, en forme d'hémisphère, et d'où part une tige hypophysaire bien distincte. Nous n'avons pu suffisamment définir l'état des éminences mammillaires : en avant, le tuber est limité par deux bandelettes optiques étroites, mais dont le chiasma est fort étendu de droite à gauche.

» Enfin, pour terminer l'indication de ces parties du noyau cérébral qui se voient à la face inférieure du Cerveau, nous ajouterons que le champ olfactif, moins saillant que dans le Marsouin, est très-large et traversé, suivant l'usage, par des bandes fibreuses. Nous n'y insisterons pas maintenant davantage, réservant les détails pour le moment où nous traiterons des lobes olfactifs.

» Nous décrirons d'arrière en avant la série des organes ganglionnaires surajoutés au noyau cérébral, les comparant d'une manière continue aux parties homologues de l'Encéphale du Marsouin, pour arriver à une définition plus claire de leur forme.

» A. *Du Cervelet.* — Dans le Marsouin, cet organe est très-large, globuleux à sa face inférieure, aplati supérieurement dans les points qui sont recouverts par le Cerveau; la partie médiane, désignée sous le nom de culmen, est très-saillante et, par conséquent, les versants très-aplatis sont sensiblement inclinés.

» Le vermis médian est remarquable par sa gracilité, deux sillons maigres et profonds le distinguent dans toute sa longueur; sa tête et sa partie caudale sont très-grêles; elles n'ont aucune flexuosité qui puisse rappeler les pelotonnements compliqués que cette partie présente dans les Ruminants et dans les Carnassiers. Les grands lobes antérieurs du cervelet, le cervelet antérieur ont un volume relatif énorme, qui dépasse de beaucoup les proportions de cette partie dans l'espèce humaine. Il serait très-difficile de le subdiviser en lobules, tant les feuilles y sont serrées, tant elles sont parallèles, tant leur aspect est semblable. On pourrait toutefois les croire divisées en lobules verticaux par des sillons qui partent d'un tronc commun

sur les côtés du cervelet et coupent la direction horizontale des feuilles. Mais ces sillons n'ont pas de profondeur et n'interrompent point la continuité de ces feuilles; et il est évident qu'ils résultent de simples impressions vasculaires.

» Ces grands lobes antérieurs sont séparés des lobes latéraux par une grande scissure horizontale, qui se prolonge sur les côtés de la masse cérébelleuse, jusqu'au pédoncule cérébelleux moyen : c'est là le sillon horizontal du cervelet.

» Du fond de cette scissure naît, aux deux côtés du vermis médian, un lobule étroit, mais que la direction oblique de ses feuilles, non moins que ses relations, permet de définir avec certitude. Ce lobule, très-réduit et fort court, est évidemment l'analogue du lobule semi-lunaire. En arrière de ce lobule, on remarque les deux grands lobes latéraux, séparés par la vallée médiane qui loge la queue du vermis. Ces lobes, formés d'une chaîne courbe de lobules, s'atténuant de plus en plus, se recourbent sur les côtés du cervelet et limitent, jusqu'à son extrémité externe, la scissure horizontale. Il n'y a d'ailleurs sur les côtés de ces lobes aucune trace de ces enroulements compliqués qui forment, dans le Phoque et dans les Carnassiers, les vermis latéraux : ces vermis sont, pour ainsi dire, atrophiés, et le seul vestige qui reste de ces formations, est un lobule pneumogastrique extrêmement réduit, au-devant duquel une assez grande dépression des lobes antérieurs loge les nerfs acoustiques.

» En résumé, le cervelet antérieur est au maximum; les cervelets latéraux, très-développés, sont loin d'avoir un volume équivalent; le lobule semi-lunaire est petit. Enfin le vermis médian est grêle et sans replis, et les vermis latéraux, qui manquent absolument de floccule, sont plus réduits encore.

» Il est impossible de ne pas faire remarquer la coïncidence de ces faits avec ceux que présente la constitution de la moelle, du bulbe, et du pont de Varole.

» Le grand volume des cervelets latéraux correspond à une protubérance annulaire fort développée dans ses couches superficielles; les cervelets antérieurs sont plus grands encore, et cette prééminence coïncide avec un plus grand développement relatif des fibres profondes du pont, qu'on voit, en effet, former un véritable trapèze sur lequel les pyramides déprimées se distinguent à peine.

» *Du cervelet du Rorqual.* — De même que celui du Marsouin, le cervelet du Rorqual est caractérisé surtout par un grand développement de ses

parties latérales. La forme de ces parties n'est pas toutefois absolument la même : elles sont plus globuleuses; rien n'y rappelle ces aplatissements et ces versants qui sont propres à la face supérieure du cervelet du Marsouin. Cette différence sera aisément expliquée, si l'on rappelle que le cerveau du Rorqual, moins refoulé en arrière que dans le Marsouin, ne recouvre point au même degré la face supérieure du cervelet, en s'ajustant, pour ainsi dire, avec elle.

» Par suite de cette disposition et de cette indépendance réciproques, on concevra aisément comment, dans le Rorqual, il n'y a point de culmen, et, par conséquent, de versants; une dépression assez apparente entre les parties latérales remplace le culmen. Les deux sillons latéraux qui limitaient la partie antérieure du vermis dans le Marsouin, manquent d'une manière complète; le vermis, en conséquence, n'est parfaitement distinct que dans sa partie caudale, logée et fort recourbée dans la profondeur de la vallée médiane du cervelet.

» En résumé, le développement du vermis est tel dans le Rorqual, que sa courbe est surtout développée dans ses parties inférieures, tandis qu'au contraire, dans le Marsouin, ce sont surtout les parties antérieures de cette courbe qui l'emportent en formant une grande saillie.

» Nous distinguerons dans le vermis du Rorqual trois régions principales : la tête, le corps et la queue. La première correspond aux grands lobes antérieurs du cervelet; la seconde, fort saillante en arrière, correspond au lobule semi-lunaire; la queue enfin correspond, par sa base, aux grands lobes latéraux.

» Les lobes antérieurs, très-convexes, sont relativement beaucoup moins développés que dans le Marsouin. Des sillons, en forme d'anses transversales, aux branches dirigées en avant, les subdivisent, en passant au travers de la tête du vermis, d'un côté à l'autre du cervelet; quelques-uns de ces sillons, plus profonds que les autres, permettraient peut-être de grouper les feuilles en quatre groupes principaux.

» La grande scissure transversale a un développement remarquable, de même que dans le Marsouin; elle s'étend jusque sur les côtés des pédoncules cérébelleux moyens. Les lobules semi-lunaires qu'elle embrasse ont une grandeur inusitée; leurs feuilles, diversement inclinées, forment des groupes disposés en masses distinctes : nous en distinguons trois à droite et deux à gauche. Le grand développement de ce lobule, son défaut de symétrie et sa saillie excessive contrastent avec l'extrême réduction qu'il présente dans le Marsouin.

» *Les lobes latéraux proprement dits* se recourbent en arrière du lobule semi-lunaire, jusqu'aux extrémités latérales des grandes scissures transversales, qu'on voit décrire des ondulations irrégulières déterminées par la complication et l'irrégularité des masses qui composent le lobule semi-lunaire. On pourrait distinguer dans ces lobes latéraux trois lobules successifs divisés en feuilles dont la direction coupe en travers l'axe recourbé de ce lobe, dont les lobules décroissent d'ailleurs de sa base à son extrémité latérale. Il nous suffira d'ajouter que les vermis latéraux, amoindris comme le vermis moyen, sont réduits à un lobule pneumogastrique à peine distinct, et d'autant moins, que la gouttière qui loge, dans le Marsouin, le nerf acoustique, manque complétement ici.

» Le plan général de la constitution du cervelet dans le Rorqual est donc fort semblable à celui qui est réalisé dans le Marsouin ; mais les différences générales de forme et de proportions sont très-sensibles. Ainsi, dans le Marsouin, les lobes antérieurs prédominent malgré l'aplatissement des versants ; les lobules semi-lunaires sont, pour ainsi dire, atrophiés, et les lobes latéraux n'ont qu'un développement médiocre. Dans le Rorqual, au contraire, les lobes antérieurs perdent leur prééminence ; ce sont les lobules semi-lunaires et les lobes latéraux qui l'emportent. Il résulte de ces différences certaines modifications de la forme générale du cervelet qu'on peut exprimer ainsi : les parties latérales du cervelet forment deux hémisphères réguliers dans le Rorqual, tandis que dans le Marsouin elles sont pareilles aux deux lobes d'un cœur.

» Il est utile de rechercher s'il y a quelques rapports entre ces différences et celles que nous a présentées la constitution du bulbe et de la protubérance ; on peut en signaler une principale : le trapèze paraît au premier abord très-distinct et surtout fort saillant ; cette saillie remplace la dépression que nous avons remarquée dans le Marsouin.

» Nous avons déjà fait remarquer que cette saillie n'est point due en réalité au trapèze, mais à l'avant-pont ; elle exprime, par conséquent, une addition au système des plans superficiels de la protubérance qui sont en correspondance directe avec les lobes latéraux ; il est donc naturel que leur développement soit proportionnel. Toutefois nous croyons qu'il y a quelque exagération dans l'assertion de Hunter quand il affirme que le pont, dans les Cétacés, est semblable à ce qui a lieu dans l'homme ; il y a évidemment une analogie, mais l'existence de cet avant-pont, parfaitement distinct, ne fait en quelque sorte que répéter, sous la pyramide, la disposi-

tion du trapèze et trahit une condition inférieure, bien que marquée par un développement anormal.

» *Des tubercules quadrijumeaux.* — La grande altération des parties ayant amené la destruction de ces tubercules pendant les manœuvres fort difficiles de l'extraction, il nous serait impossible d'en donner ici une idée suffisante. Nous avons pu constater toutefois que les postérieurs sont globuleux et que les antérieurs font une assez grande saillie; leur masse est d'ailleurs médiocre, eu égard à la grandeur du cerveau.

» *Des hémisphères cérébraux.* — Nous ne prendrons pas dans cette description les Ruminants et les Mammifères terrestres pour point de départ, parce que l'anatomie comparée démontre que dans chaque groupe naturel les circonvolutions cérébrales affectent un mode d'arrangement spécial, en sorte que cet arrangement est peut-être le signe le plus certain de leur individualité, comme l'avait fort bien entrevu Willis. Nous nous bornerons, en conséquence, à comparer le cerveau de notre Baleinoptère à celui des Dauphins et du Marsouin en particulier.

» 1° Des Hémisphères cérébraux dans le Marsouin.

» La brièveté du Cerveau du Marsouin, eu égard à sa grande largeur, a frappé tous les Anatomistes; cette brièveté tient surtout à une excessive réduction de ses parties frontales. Quant aux parties postérieures, elles ne sont pas seulement très-larges, mais fort développées en tous sens, et les tubérosités temporo-sphénoïdales ont une grandeur et une saillie tout à fait inusitées chez les Mammifères qui sont au-dessous des Singes, en exceptant toutefois le groupe des Proboscidiens.

» La brièveté du Cerveau dans le Marsouin est surtout remarquable en ce que ce caractère semble commun, à des degrés divers, à tous les Mammifères plongeurs, quels que soient d'ailleurs leur rang dans la série et leurs analogies zoologiques. Mais nous examinerons plus en détail cette question, quand nous traiterons des lobes olfactifs.

» Afin de donner plus de clarté et de précision à la description qui va suivre, nous distinguerons dans les hémisphères une face convexe et supérieure, se continuant avec les faces latérales et une face interne qui comprend en même temps la face inférieure.

» A. *Face externe.* — Cette face est divisée vers son milieu, à partir de l'angle externe du champ olfactif, par une scissure profonde, assez inclinée en arrière, et qui rappelle par sa direction la scissure de Sylvius du cerveau humain. Elle en diffère toutefois en ce que son fond ne se dilate pas en une

fosse triangulaire longeant un lobe central; elle en diffère encore en ce qu'elle ne présente point le coude qui la caractérise dans l'Homme et dans les Singes.

» L'arrangement des circonvolutions qui se développent autour de cette scissure diffère aussi d'une manière très-remarquable; on sait que dans l'Homme elles forment en général des groupes longitudinaux, l'un antérieur, l'autre postérieur et inférieur, et que ces deux groupes sont nettement distingués l'un de l'autre par deux ou trois circonvolutions ascendantes, semblables, en quelque sorte, à des traverses. Dans le Marsouin, il n'y a aucune trace de cette division en deux groupes : le développement des circonvolutions n'est point interrompu ; elles forment des anses s'enveloppant régulièrement les unes les autres, autour de la scissure de Sylvius.

» Ces circonvolutions semblent, au premier abord, devoir être l'objet d'une description très-compliquée ; elles sont, en effet, très-nombreuses, et la richesse de leur détail est extrême. Mais, avec un peu d'attention, on peut y découvrir un certain ordre, et l'ensemble des détails peut être exprimé, en conséquence, d'une manière très-simple.

» Tous ces détails, en effet, peuvent être ramenés à l'idée de quatre bandes circonvolutionnaires, se développant en forme d'anses continues autour de la scissure de Sylvius.

» Ces bandes ont, en avant, pour origine commune, un bourrelet circonvolutionnaire étroit, qui part de la partie la plus élevée de la scissure de Sylvius, dans la profondeur de laquelle sa racine est cachée; cette circonvolution, dont l'aspect est vermiforme, représente en réalité, bien que sous une forme bien différente, le lobe central ou, en d'autres termes, l'*insula* de l'Homme et des Singes.

» Toutes les bandes circonvolutionnées dont nous parlons ici naissent de ce pli vermiforme, non pas seulement de sa partie antérieure, comme cela a lieu dans un grand nombre d'animaux, mais de toute la longueur de son côté externe. Nous décrirons ces bandes à partir de celle qui circonscrit immédiatement la scissure de Sylvius.

» Cette bande (bande marginale) est fort épaisse et coudée fortement, en sorte que l'une des branches du coude limite supérieurement la scissure, tandis que la seconde branche en forme la limite inférieure. Cette bande naît, en avant, du côté externe de la racine vermiforme, précisément au-dessus de la tubérosité du lobe moyen, et se continue jusqu'à l'extrémité du lobe inférieur.

» Au-devant d'elle, naît, par une racine un peu plus forte, une deuxième bande circonvolutionnaire; celle-ci monte d'abord verticalement, puis se recourbe en arrière en enveloppant la courbe de la bande circonvolutionnaire précédente : elle se divise, en arrière, en deux bandes secondaires qui se décomposent en arrière en un grand nombre de circonvolutions compliquées.

» La troisième bande circonvolutionnaire naît toujours au côté externe de la racine vermiforme, au-devant de la deuxième bande; sa première portion monte verticalement, puis se recourbe en arrière, enveloppant à son tour la courbe de la deuxième bande. Arrivée, comme elle, à l'extrémité postérieure de l'hémisphère, elle se termine de même en se divisant en deux bandelettes secondaires.

» La quatrième bande marginale de l'hémisphère a en avant deux racines distinctes : la première racine, assez grêle, naît, comme celles des bandes précédentes, du côté externe de la racine vermiforme; la seconde, beaucoup plus volumineuse, forme en quelque sorte l'extrémité et le prolongement de cette racine; elle est chargée de plis verticaux, mais elle est surtout remarquable par son volume et sa grande saillie qui représente un lobule distinct au-devant du champ olfactif, à la face inférieure du cerveau. Si le nerf olfactif existait, c'est à la face inférieure de ce lobule qu'il faudrait en chercher l'anfractuosité.

» Ces deux racines donnent naissance à une bande ascendante qui, en se recourbant, constitue en quelque sorte l'extrémité antérieure de l'hémisphère; elle enveloppe la troisième bande, mais elle n'appartient point exclusivement à la face externe de l'hémisphère : elle anticipe en effet sur sa face interne, en enveloppant de ce côté la courbe de la bande qui circonscrit le corps calleux; elle se prolonge à la face inférieure de l'hémisphère jusqu'à l'extrémité du lobe temporo-sphénoïdal, pouvant être en ce point définie sous le nom de circonvolution temporo-sphénoïdale inférieure. Elle offre en arrière des traces de subdivisions, qui d'ailleurs changent à chaque instant de mode, et par conséquent ne constituent point des bandes bien définies.

» En résumé, toutes ces bandes ont une origine commune et un noyau d'enroulement commun. L'origine commune est la racine vermiforme; le noyau idéal d'enroulement est la scissure de Sylvius. Les quatre bandes se développent autour de lui, en s'enroulant successivement de la manière la plus régulière.

» Toutes ces bandes sont chargées de plis au premier abord extrêmement compliqués. Heureusement, cette complication peut se résoudre en une formule très-simple : tous ces plis secondaires coupent transversalement les bandes. Il n'y a d'exception à cette règle que dans la partie radiculaire de la troisième et de la quatrième bande, où les anfractuosités sont en général longitudinales. Il serait extrêmement curieux d'étudier dans les différentes espèces de Dauphins ce mode de plissement, qui nous a paru différer beaucoup dans le *Delphinus delphis;* il est probable qu'on retrouverait ici l'application de cette règle générale qui veut que dans chaque type d'animaux les divisions fondamentales demeurent les mêmes, les différences spéciales et individuelles étant surtout accusées dans les détails de deuxième et même de troisième ordre.

» B. *Face interne.* — Une seule bande appartient en propre à la face interne : c'est la circonvolution du corps calleux. Sa disposition est normale; elle rappelle les conditions qui sont réalisées dans tous les Mammifères, sans exception; elle est fort épaisse en avant du corps calleux, où elle est subdivisée en deux plis parallèles; vers le genou postérieur, elle devient simple de nouveau et se rétrécit beaucoup, après quoi elle se renfle un peu de nouveau et vient se terminer souvent en arrière du champ olfactif en un lobule unciforme très-étroit, mais bien défini et parfaitement distingué par sa direction et sa surface lisse de tous les autres plis de l'hémisphère. Cette réduction du lobule unciforme coïncide avec l'absence du lobe olfactif, et peut-être est-ce là quelque chose de plus qu'une simple coïncidence.

» Tout le reste de la face interne de l'hémisphère est occupé par l'extrémité postérieure dilatée de la quatrième bande externe.

» Telles sont, en général, les circonvolutions de la face interne. On peut d'ailleurs remarquer que si les plis secondaires ont des circonvolutions du corps calleux, une direction différente de celle qu'affectent les autres plis des bandes circonvolutionnaires, sa direction générale et sa courbure régulière autour du corps calleux répètent fort exactement les courbes des autres bandes de l'hémisphère ; si bien qu'on pourrait prendre pour point de départ et pour pivot de la description générale cette circonvolution elle-même. Toutefois il est préférable de la considérer comme un cadre constant chez tous les Mammifères et dans l'aire duquel toutes les autres circonvolutions sont comprises. En effet, cette bande n'est, en réalité, que le rebord marginal de la grande bande formée par les couches corticales de chaque hémisphère.

» *Des hémisphères cérébraux du Rorqual* (Pterobalæna minor). — La forme générale des hémisphères cérébraux du Rorqual diffère beaucoup de celle que nous venons de décrire dans le cerveau du Marsouin. Elle est en effet beaucoup plus allongée. Les lobes antérieurs si réduits chez le Marsouin ont ici un développement considérable; les parties postérieures du cerveau y sont aussi beaucoup plus globuleuses, et l'on ne remarque pas dans leur région cérébelleuse l'aplatissement qui est si marqué dans le Marsouin. Ce n'est pas tout; au premier abord, les circonvolutions ont une physionomie tout à fait différente, et à s'en tenir aux premières apparences, on pourrait croire avoir affaire à des animaux de groupes très-différents. Mais une analyse attentive y fait découvrir des analogies qu'on n'aurait pas soupçonnées.

» L'*insula*, ou en d'autres termes le corps vermiforme qui le remplace chez le Marsouin, est ici très-distinct, et cela d'autant moins qu'il est intimement confondu d'une part avec le *tractus* radiculaire externe du lobe olfactif, et que d'autre part il n'y a point de rapports évidents de continuité avec les bandes circonvolutionnaires de la face externe de l'hémisphère. Celles-ci ont à la partie antérieure du champ olfactif une racine commune, d'où elles partent pour se développer dans le même sens autour de la scissure de Sylvius.

» La première bande (bande marginale de la scissure) a cela de remarquable, que la branche antérieure du coude qu'elle forme est beaucoup plus grande que la postérieure, disposition inverse de ce qui a lieu dans le Marsouin. L'antérieure est aussi beaucoup plus plissée et plus volumineuse que la postérieure, qui est d'abord très-grêle et ne se renfle qu'à sa terminaison. Mais en somme elle est absolument et relativement moins massive que dans le Marsouin, où elle acquiert une hauteur singulière.

» La seconde bande naît au-devant de la précédente par une racine grêle. Mais elle se dilate bientôt et se divise en deux gros plis secondaires, très-flexueux, qui contournent, sans cesser d'être distincts, le sommet du coude de la première bande et se confondent en replis très-compliqués à la face inférieure du lobe temporal.

» La troisième bande, née de la racine de la seconde, l'enveloppe à son tour. Elle s'élargit bientôt énormément et se divise, comme la précédente, en deux plis secondaires qui s'élargissent énormément à la partie postérieure du cerveau, où ils se subdivisent à leur tour chacun en deux plis flexueux, qui se prolongent à la face inférieure du cerveau jusqu'à l'extrémité du lobe

temporal, en sorte que cette bande, simple en avant, est subdivisée en arrière en quatre bandelettes parallèles.

» La quatrième bande forme en avant un gros lobe, chargé de plis comme dans le Marsouin. Mais, dans le Marsouin, sa plus grande saillie était en avant et en bas : ici, au contraire, elle est surtout accusée dans les parties supérieures. La suite de cette bande, ce qu'on en voit du moins à la face extérieure du cerveau, est assez étroite ; elle se prolonge, suivant l'usage, à la face interne et inférieure du cerveau, où nous suivrons plus tard sa description.

» En somme, ce sont les mêmes bandes que dans le Marsouin, mais sous une autre forme. Les subdivisions longitudinales des bandes qui étaient seulement indiquées dans le Marsouin, acquièrent ici une évidence irrécusable. En revanche, dans le Marsouin, nous avions sur ces bandes des plis disposés en traverses multiples. Ces traverses manquent dans le Rorqual, chez lequel elles sont remplacées par des flexuosités de bandes, en sorte que cet animal se rapproche à cet égard du type le plus habituel chez les Mammifères.

» La face interne des hémisphères cérébraux du Rorqual est fort semblable, quant à la disposition des bandes, à ce qu'on voit dans le Marsouin.

» La circonvolution du corps calleux est remarquable ; en avant et audessus de ce corps, elle est divisée en arrière en plusieurs plis longitudinaux. Elle forme un lobule divisé comme les bandes chez le Marsouin par des plis transverses. Au-dessus de ce lobule, elle devient excessivement grêle, et cette partie grêle sert en quelque sorte de col au crochet du lobule unciforme qui est extrêmement recourbé sur lui-même. Une bande circonvolutionnée se développe autour d'elle. Cette bande n'est rien autre chose que la quatrième bande de la face externe, anticipant sur la face interne et postérieure de l'hémisphère. Les circonvolutions qui la couvrent sont extrêmement compliquées : elles s'étendent jusqu'à l'extrémité du lobe inférieur où elles semblent offrir en arrière quelques traces d'une division longitudinale ; mais la complication des plis est si grande en cette région, les traverses de passage y sont si nombreuses, qu'il serait en quelque sorte impossible d'en décrire la disposition. En résumé, chez le Rorqual, le plan des hémisphères cérébraux est le même que dans le Marsouin, mais la forme générale du Cerveau et les détails des plis diffèrent essentiellement chez ces deux animaux du même groupe, dont la différence la plus saillante nous sera fournie par la description du lobe olfactif. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Faits pour servir à l'histoire des monamines. Séparation des bases éthyliques; par* **M. A.-W. Hofmann.**

« La préparation des bases éthyliques par l'action de l'ammoniaque sur l'iodure d'éthyle présente une difficulté qui entrave l'application générale de cette méthode d'ailleurs si convenable. Cette difficulté consiste dans la formation simultanée des quatre bases éthyliques. Les équations

$$H^3N + C^2H^5I = [(C^2H^5)\ H^3N]I\ (^*),$$
$$(C^2H^5)H^2N + C^2H^5I = [(C^2H^5)^2H^2N]I,$$
$$(C^2H^5)^2HN + C^2H^5I = [(C^2H^5)^3H\ N]I,$$
$$(C^2H^5)^3\ N + C^2H^5I = [(C^2H^5)^4\ N]I,$$

ne sont qu'une représentation idéale des quatre phases différentes par lesquelles l'ammoniaque doit passer pendant sa transformation en iodure de tétréthylammonium. L'expérience prouve qu'il est impossible d'arrêter la réaction de pas en pas, comme l'indiquent ces formules. Le premier produit de substitution, engendré comme il l'est en présence de l'agent de substitution, subit immédiatement une deuxième action. De là le second produit, qui peut à son tour donner naissance au troisième et même au quatrième composé. Les équations suivantes représentent peut-être plus correctement le résultat final des divers changements qui s'accomplissent dans la réaction réciproque entre l'ammoniaque et l'iodure d'éthyle :

$$H^3N + C^2H^5I = [(C^2H^5)\ H^3N]I,$$
$$2H^3N + 2C^2H^5I = [(C^2H^5)^2H^2N]I + [H^4N]I,$$
$$3H^3N + 3C^2H^5I = [(C^2H^5)^3H\ N]I + 2([H^4N]I),$$
$$4H^3N + 4C^2H^5I = [(C^2H^5)^4\ N]I + 3([H^4N]I).$$

» Le mélange d'iodures, soumis à l'action de la potasse, produit en effet de l'ammoniaque, de l'éthylamine, de la diéthylamine et de la triéthylamine. Quant à l'hydrate de tétréthylammonium qui est mis en liberté par l'action de l'alcali, il se scinde en triéthylamine, en éthylène et en eau. La séparation des trois ammoniaques éthyliques présente de grandes difficul-

(*) $H = 1$; $O = 16$; $C = 12$, etc.

tés. Les différences entre leurs points d'ébullition étant assez considérables,

Éthylamine,	point d'ébullition........	18°,
Diéthylamine	»	57°,5,
Triéthylamine,	»	91°,

j'ai naturellement pensé pouvoir aisément les séparer au moyen de la distillation. Des expériences faites sur une assez grande échelle m'ont pourtant démontré que, même après dix distillations fractionnées, les bases étaient loin d'être pures.

» Après beaucoup d'essais infructueux, j'ai trouvé un procédé élégant et simple par lequel les trois bases éthyliques peuvent être facilement séparées. Ce procédé consiste à soumettre le mélange anhydre des trois bases à l'action de l'oxalate d'éthyle anhydre. Ce traitement transforme l'éthylamine en *diéthyl-oxamide*, corps qui cristallise magnifiquement et se dissout très-difficilement dans l'eau, et la diéthylamine en *diéthyl-oxamate d'éthyle*, liquide bouillant à une très-haute température, tandis que la triéthylamine n'est pas affectée par l'éther oxalique.

» L'action de l'éther oxalique sur l'éthylamine peut donner lieu à deux substances, savoir : *l'éthyl-oxamate d'éthyle* et *la diéthyl-oxamide*.

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2\end{matrix}\right\} O^2}_{\text{Éther oxalique.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ H \\ H\end{matrix}\right\} N}_{\text{Éthylamine.}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}[(C^2O^2)''(C^2H^5)HN] \\ (C^2H^5)\end{matrix}\right\} O}_{\text{Éthyl-oxamate d'éthyle.}} + \underbrace{\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ H\end{matrix}\right\} O}_{\text{Alcool.}},$$

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2\end{matrix}\right\} O^2}_{\text{Éther oxalique.}} + \underbrace{2\left[\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ H \\ H\end{matrix}\right\} N\right]}_{\text{Éthylamine.}} = \underbrace{\left.\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2 \\ H^2\end{matrix}\right\} N^2}_{\text{Diéthyl-oxamide.}} + \underbrace{2\left[\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ H\end{matrix}\right\} O\right]}_{\text{Alcool.}}.$$

» L'expérience prouve que le *deuxième* de ces composés est le seul qui se produise.

» Dans l'action de l'oxalate d'éthyle sur la diéthylamine, on peut distinguer deux phases analogues, qui peuvent produire respectivement

$$\text{Diéthyl-oxamate d'éthyle....}\quad \left.\begin{matrix}[(C^2O^2)''(C^2H^5)^2N] \\ (C^2H^5)\end{matrix}\right\} O,$$

et

$$\text{Tétréthyl-oxamide.}\ldots\ldots\ldots\ \left\{\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2 \\ (C^2H^5)^2\end{matrix}\right\} N^2.$$

» En pratique, on ne produit que le *premier* de ces deux composés.

» L'action de l'oxalate d'éthyle sur la triéthylamine pourrait avoir engendré l'oxalate secondaire de tétréthylammonium,

$$\left.\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2\end{matrix}\right\} O^2 + 2\left[\left.\begin{matrix}C^2H^5 \\ C^2H^5 \\ C^2H^5\end{matrix}\right\} N\right] = \left\{\begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ [(C^2H^5)^4N]^2\end{matrix}\right\} O^2;$$

dans les conditions de mon expérience, les deux substances ne se combinent pas.

» Distillé au bain-marie, le produit de la réaction de l'oxalate d'éthyle sur le mélange des bases éthyliques fournit la *triéthylamine exempte d'éthylamine et de diéthylamine*.

» Le résidu se solidifie dans la cornue par le refroidissement, sous la forme d'une masse fibreuse de cristaux de diéthyl-oxamide qui sont mouillés d'un liquide huileux. On laisse égoutter l'huile et l'on fait cristalliser de nouveau le produit solide dans l'eau bouillante. Décomposée par la potasse, la diéthyl-oxamide donne de *l'éthylamine exempte de diéthylamine et de triéthylamine*.

» Le liquide huileux, refroidi à 0°, laisse déposer quelques cristaux; on le soumet à la distillation dès qu'il ne s'en sépare plus. Le point d'ébullition s'élève rapidement à 260°. Ce qui distille à cette température est du diéthyl-oxamate d'éthyle, par lequel on peut obtenir, au moyen de la distillation avec la potasse, *la diéthylamine exempte d'éthylamine et de triéthylamine*.

» Ayant obtenu dans mes expériences une quantité assez considérable de diéthyl-oxamate d'éthyle, j'ai examiné la conduite de ce corps avec quelques réactifs. Soumise à l'action de l'ammoniaque alcoolique, dans un tube scellé à la lampe, le diéthyl-oxamate d'éthyle ne tarde pas à se transformer en un corps cristallin, dont l'analyse m'a conduit à la formule

$$C^6H^{12}N^2O^2.$$

C'est la composition de la diéthyl-oxamide, mais ce nouveau corps est loin d'être identique à la substance magnifique qu'on obtient en traitant l'éther oxalique par l'éthylamine. Il se distingue de la diéthyl-oxamide et par ses propriétés physiques, étant beaucoup plus soluble dans l'eau, et par ses réac-

tions chimiques. En effet, sous l'influence de la potasse, la diéthyl-oxamide de M. Wurtz se scinde en acide oxalique et en éthylamine,

$$\underbrace{C^6H^{12}N^2O^2}_{\text{Diéthyl-oxamide.}} + 2KHO = K^2C^2O^4 + \underbrace{2C^2H^7N}_{\text{Éthylamine.}},$$

tandis que la nouvelle matière fournit, par la distillation avec la potasse, de l'oxalate, de l'ammoniaque et de la diéthylamine :

$$\underbrace{C^6H^{12}N^2O^2}_{\text{Nouvelle substance.}} + 2KHO = K^2C^2O^4 + H^3N + \underbrace{C^4H^{11}N}_{\text{Diéthylamine.}}.$$

» On observe donc, pour les diamides isomères en général, les relations que M. Volhard (*) a si bien développées pour les urées des ammoniaques diatomiques. La nature de ces corps est déterminée par leur genèse,

$$C^6H^{12}N^2O^2 = \left.\begin{cases}(C^2O^2)'' \\ [(C^2H^5)H^3N] \\ [(C^2H^5)H^3N]\end{cases}\right\} O^2 - 2\left(\left.\begin{matrix}H \\ H\end{matrix}\right\} O\right) = \begin{matrix}(C^2O^2)'' \\ [(C^2H^5)^2H^2N] \\ [H^4N]\end{matrix} - 2\left(\left.\begin{matrix}H \\ H\end{matrix}\right\} O\right),$$

qu'on trace sans difficulté dans leurs dédoublements. Les formules suivantes

$$C^6H^{12}N^2O^2 = \left.\begin{cases}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)H \\ (C^2H^5)H\end{cases}\right\} N^2 = \left.\begin{cases}(C^2O^2)'' \\ (C^2H^5)^2 \\ H^2\end{cases}\right\} N^2$$

pourraient peut-être indiquer la différence de construction qui distingue ces deux substances.

» Il est évident qu'on ne manquera pas de reconnaître les mêmes cas d'isomérisme dans les diamines ou bases diatomiques. Ainsi la formule

$$C^6H^{16}N^2$$

exprime deux bases très-semblables, mais dont la constitution diffère en ce que l'une doit sa naissance à l'association de 2 molécules d'éthylamine, et l'autre à l'union de 1 molécule d'ammoniaque et de 1 molécule de diéthylamine, l'éthylène diatomique servant dans les deux cas de ciment

(*) *Comptes rendus*, t. LII, n° 13, 1861.

nécessaire à la stabilité du système nouveau :

$$C^6H^{16}N^2 = \left.\begin{matrix}(C^2H^4)''\\(C^2H^5)H\\(C^2H^5)H\end{matrix}\right\} N^2 = \left.\begin{matrix}((C^2H^4)''\\(C^2H^5)^2\\H^2\end{matrix}\right\} N^2.$$

» La séparation facile des ammoniaques éthyliques au moyen de l'oxalate d'éthyle m'a conduit à étudier l'action de cet éther sur les bases diatomiques. L'éthylène-diamine, traitée en présence de l'alcool par l'oxalate d'éthyle, se transforme en un corps cristallisé en longues aiguilles dont l'analyse s'exprime par la formule suivante

$$C^{10}H^{16}N^2O^6.$$

C'est l'éther éthylique d'un acide amidé diatomique; en un mot c'est *l'oxaméthane* de l'éthylène-diamine

$$C^{10}H^{16}N^2O^6 = \left.\begin{matrix}[(C^2O^2)''^2(C^2H^4)''H^4N^2]''\\(C^2H^5)^2\end{matrix}\right\} O^2.$$

» L'action des monamines et des diamines sur cette matière donne lieu à des corps blancs semblables à l'oxamide. Je n'ai pas encore analysé ces substances, dont la composition est d'ailleurs indiquée suffisamment par le développement logique des notions théoriques puisées dans l'étude des séries monatomiques. Mais ce qu'on ne pouvait pas prévoir en se basant sur ces notions, c'est la formation, dans l'action réciproque entre l'éthylène-diamine et l'éther oxalique, d'une nouvelle classe de bases organiques d'un ordre supérieur renfermant à la fois de l'éthylène et de l'oxalyle. L'étude de ces bases fournira de ma part l'objet d'une communication ultérieure. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note accompagnant l'envoi d'un opuscule sur la connexion entre les phénomènes météorologiques et les variations de l'aiguille aimantée; par le* **P. Secchi.**

« La relation entre les variations magnétiques terrestres et météorologiques, quoique très-intéressante pour la science, reste cependant encore très-douteuse, même après les grandes études sur le magnétisme terrestre faites dans ces derniers temps. Cassini et d'autres anciens observateurs crurent remarquer une connexion entre les deux classes de phénomènes; mais à l'époque actuelle les grandes autorités scientifiques ne sont pas d'accord sur ce point, et du moins il faut avouer qu'il n'existe aucune dis-

cussion de faits assez sérieuse pour l'admettre ou la rejeter. On accueillera donc, j'espère, avec bienveillance l'essai que je viens de faire en cette matière.

» Ce sujet a été un des principaux sur lesquels j'ai porté mon attention dans les trois années écoulées depuis l'installation de l'observatoire magnétique au Collége Romain; et dans cette longue suite d'observations j'ai acquis la conviction qu'une telle relation existe réellement, mais qu'on ne l'a pas assez reconnue jusqu'ici, parce qu'on s'était attaché surtout à discuter les indications du déclinomètre, c'est-à-dire de l'instrument qui en est le moins affecté. Comme la succession des faits qui m'a conduit à cette conclusion peut avoir quelque importance pour entraîner la conviction des physiciens, j'en exposerai rapidement l'historique.

» Dès le premier examen et la discussion des observations magnétiques commencée en avril 1858, je fus frappé de la grande régularité dans la marche du déclinomètre, et même (après quelques modifications de construction) du magnétomètre à balance pour la composante verticale; mais je remarquai dans le bifilaire des irrégularités si étranges, qu'elles défiaient toute prévision. Je soupçonnai d'abord quelque imperfection dans l'instrument; mais la simplicité de sa construction et son état parfait ne justifièrent pas ce soupçon. J'attribuai alors les variations exceptionnelles à des influences étrangères de température ou à des courants d'air qui s'établissaient dans la boîte, et, pour le garantir mieux, je fis environner le barreau d'une double boîte et remplir l'intervalle de substances non conductrices de la chaleur et couvrir le tout avec des draps de laine, et outre le thermomètre propre de l'instrument, j'en fixai d'autres dans différents points de la chambre, en ayant un soin extrême d'en maintenir constante la température. Toutes ces précautions n'aboutirent qu'à prouver la bonne construction de l'instrument et l'insuffisance des variations de température propres à l'instrument pour produire ces fluctuations, car elles n'arrivaient jamais à 1° Fahrenheit, ce qui aurait produit une variation de $\frac{8}{10}$ de division, pendant que les excursions arrivaient à 10 et 20 divisions (chaque division est équivalente à très-peu près à 1 dix-millième de la valeur de la composante horizontale).

» Il était ainsi évident qu'il fallait chercher ailleurs la source de ces irrégularités. J'en étudiai la relation avec les phases lunaires et les taches solaires, mais sans succès : leur cause était plus près de nous que je ne le soupçonnais. Je ne tardai guère à m'apercevoir que la marche de l'instrument était très-régulière pendant les belles journées calmes et sereines, ou même constamment couvertes, et que les variations les plus bizarres, lors-

qu'il n'y avait pas perturbation proprement dite, se manifestaient dans les époques de temps variable et orageux, ce qui faisait soupçonner une relation entre ces variations et les phénomènes météorologiques. Les variations brusques de température dans l'atmosphère extérieure (quoique n'arrivant pas aux instruments directement) et les formations rapides des nuages se trouvèrent avoir une influence infaillible sur le bifilaire.

» Pour me convaincre de cette relation, je me suis décidé à entreprendre un travail assez assujettissant, mais qui ne pouvait manquer de la faire ressortir, si elle existait réellement. J'ai donc construit graphiquement toutes les observations du bifilaire et du magnétomètre à balance en courbes tracées sur les feuilles du météorographe, lesquelles contiennent déjà toute l'histoire des phénomènes atmosphériques en corrélation mutuelle. Mon attente n'a pas été trompée, et j'ai pu constater ainsi des lois assez intéressantes, qu'on peut résumer dans les propositions suivantes :

» 1° Dans les temps où il n'y a pas de perturbation manifeste, outre les variations diurnes, il existe d'autres variations à périodes plus longues, qui affectent la moyenne pendant plusieurs jours consécutifs de 10 à 15 divisions de l'échelle, et ressemblent à des ondulations à longues périodes sur lesquelles s'établissent les oscillations diurnes, comme des ondes plus courtes. Ces grandes ondes sont communes au bilifaire et au vertical, mais elles se sont souvent montrées à peine sensibles au déclinomètre. Plusieurs irrégularités dans la marche de deux instruments d'intensité sont expliquées par la superposition de ces deux systèmes d'ondes, dont les effets s'ajoutent ou se détruisent.

» 2° Les variations diurnes sont souvent dérangées par des excursions soudaines, qui ne durent quelquefois que trois ou quatre heures, et sont tout à fait passagères. Il est remarquable que pendant ces excursions les barreaux ne se montrent ni agités ni vibrants, mais font leur course avec une parfaite tranquillité. Cette espèce de variation est plus fréquente dans le bifilaire que dans le vertical, et il y a peut-être à examiner si cela tient à la plus grande mobilité de l'instrument; mais je ne le crois pas très-vraisemblable.

» 3° Un caractère presque général des grandes vagues ou ondes magnétiques est de n'être pas symétriques dans la montée et la descente. Celle-ci se fait assez plus vite que l'autre, et elles descendent communément en un jour un espace qu'elles mettront quatre ou cinq jours à remonter. Surtout cela s'observe à la suite des grandes perturbations, après lesquelles la moyenne se trouve beaucoup abaissée, comme si la force se trouvait épuisée.

» 4° En calculant la variation de l'intensité de la résultante totale, et l'inclinaison après la variation des deux composantes, on trouve que ces deux éléments changent à la fois et surtout l'intensité.

» Maintenant si on cherche la connexion de ces mouvements avec les variations météorologiques, on trouve : 1° que les grandes ondes sont toujours coïncidentes avec de fortes bourrasques atmosphériques auxquelles elles sont ordinairement synchroniques, et tout au plus avec une différence d'un jour entre les commencements. Dans un Mémoire imprimé que j'ai l'honneur d'envoyer à l'Académie se trouve un résumé des observations pendant deux années, discutées sous ce rapport. Les exceptions sont rares; on n'en trouve que deux ou trois par an, et dans ces cas mêmes le dérangement du baromètre et de la période diurne dans le vent fait voir que la perturbation atmosphérique a existé, mais n'est pas parvenue jusqu'à nous. On en a trouvé aussi quelques-unes correspondant à des aurores boréales lointaines.

» 2° Parmi les faits bien constatés par cette comparaison, il en existe un assez intéressant et qui peut servir à prévoir les changements de temps, c'est-à-dire qu'une perturbation magnétique forte, surtout dans l'intensité, arrivant après une longue suite de beaux jours, est un signal de changement au mauvais temps, tandis que, après plusieurs jours constamment mauvais, elle est le signal du beau qui va venir. Il y a cependant une distinction fondamentale entre ces deux classes; car dans le dernier la force horizontale croît, dans le premier elle diminue. Cette marche rappelle ce qu'on observe aussi en météorologie, où le temps variable se rétablit au beau fixe après une grande bourrasque décisive.

» 8° Il y a une étroite relation entre la marche du bifilaire, du baromètre et des vents. La force horizontale surtout diminue presque toujours avec le baromètre, et croît avec le baromètre montant. Pour les vents, le tableau suivant montre quel a été le rapport de leur direction avec le magnétomètre bifilaire pendant l'année 1860, et ces chiffres sont confirmés même par la discussion de l'année 1859 et la partie déjà écoulée de 1861.

Direction du vent.	Bifilaire haut ou montant.	Bifilaire bas ou descendant.	Perturbations.
Sud	20	81	10
Est	9	22	2
Nord	119	17	6
Ouest	42	21	1
Somme	190	141	19

Ces chiffres parlent d'eux-mêmes, et on voit la marche ascendante avec le Nord et la descendante avec le Sud ; le premier rapport est de $\frac{3}{4}$ et le second de $\frac{4}{7}$ du nombre total des observations.

» 4° Pour ce qui regarde les ondes à courte durée, la correspondance est encore plus frappante. J'ai vu plusieurs fois la présence d'un orage suffire pour suspendre ou renverser la marche diurne des barreaux ; et dans les jours variables où il y a une grande alternative de passages au serein et au nuageux, on peut presque lire l'état du ciel dans la marche du bifilaire. Si quelque oscillation arrive sans cause apparente, on est sûr de voir bientôt paraître à l'horizon un changement dans le ciel; et après que j'eus découvert cette relation, je ne m'y suis jamais trompé, et j'ai pu même prévoir d'avance des changements notables dans le temps. Le déclinomètre, même le petit, qui est très-sensible, donnait rarement la variation de 1 division pendant que le bifilaire en parcourait 10 ou 15.

» Cette classe de perturbations magnétiques en relation avec les changements atmosphériques ne surprendra personne, car il est bien connu que ces changements sont toujours accompagnés de grands développements d'électricité, et par là de courants circulant dans le globe en toute direction ; et il est plutôt remarquable qu'on n'ait pas discuté sous ce rapport les nombreuses observations magnétiques que possède la science. Cela prouve encore une fois la nécessité d'étudier les faits dans toutes leurs relations, et le tort que l'on a eu de s'arrêter à la seule discussion des déclinaisons pour les perturbations extraordinaires.

» Le but de cette communication n'étant que de constater l'existence d'une telle connexion, je n'entrerai pas dans le détail des lois que je crois avoir trouvées, car les observations sous ce rapport ne sont pas encore assez nombreuses. J'espère que les physiciens qui possèdent des instruments convenables voudront bien diriger sur ce point leur attention, et contribuer ainsi à éclairer l'obscure théorie des variations du magnétisme terrestre. Ainsi, je crois qu'à la catégorie des variations diurnes et à celle des perturbations extraordinaires dues aux aurores boréales, on doit en ajouter une autre classe qui est dépendante des variations météorologiques ordinaires de l'atmosphère. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les variations dans l'intensité de la gravité terrestre*, *par* M. D'ABBADIE.

« A mon retour d'Éthiopie en 1849, M. Boudsot Maçery, alors directeur de l'Ecole Polytechnique en Egypte, me fit part d'une expérience qu'il avait faite et dont le résultat ne lui semblait pouvoir être expliqué qu'en supposant que la gravité terrestre a des variations dans son intensité, ou du moins que cette intensité est quelquefois masquée partiellement par d'autres forces agissant à la surface de notre planète. Sans admettre ni contester la théorie d'une expérience que M. Boudsot se propose de recommencer aujourd'hui, j'entrepris dès lors d'employer une force moléculaire supposée constante, pour en faire une mesure des variations de la gravité terrestre.

» Après divers essais infructueux, j'eus l'idée, il y a plus d'un an, d'employer à cet effet les vibrations d'un diapason. J'en ai enregistré plus de 170000 dans le courant de l'été dernier, et j'en ai retiré la conviction qu'un diapason, ébranlé par un archet, n'a pas de vibrations isochrones par rapport aux oscillations d'un pendule, soit que l'on y compare les secondes individuelles, soit que l'on envisage les moyennes de séries dont chacune renferme 10 ou 20 secondes. Je n'ai même jamais obtenu de suite 5 secondes notées par un nombre identique de vibrations du diapason.

» Lorsqu'en novembre dernier je voulais lire dans cette enceinte le Mémoire qui contenait le récit détaillé de mes expériences, un de vos confrères, dont j'estime autant les conseils que la science, me dit que les physiciens sérieux ne sauraient admettre l'isochronisme constant des vibrations de lames métalliques et que mes expériences confirmaient purement cette opinion. Ce jugement diminuant de beaucoup l'importance de mon travail, je renonçai pour le moment à vous le communiquer.

» Mais aujourd'hui que des inventeurs ingénieux proposent de résoudre les problèmes de balistique en employant le diapason pour noter de minimes fractions de seconde, il n'est pas inutile de leur demander si leur diapason, ébranlé par un courant électrique, donne des résultats toujours isochrones.

» Enfin, bien qu'il s'attache parfois quelque défaveur à la publication d'une expérience imparfaite ou dont les résultats sont encore problematiques, il y a toujours profit à vous la communiquer, soit pour m'éclairer de vos conseils, soit pour indiquer la voie que j'ai suivie, puisque sa nature laisse planer des doutes sur l'importance des résultats obtenus. On sait

d'ailleurs que beaucoup d'esprits distingués se préoccupent aujourd'hui de l'invention d'une méthode pratique pour mesurer les variations dans l'intensité de la gravité terrestre occasionnées par le changement de la latitude. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix dit des Arts insalubres.

MM. Boussingault, Chevreul, Dumas, Combes et Rayer réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie a reçu, depuis sa dernière séance, mais encore en temps opportun, un Mémoire destiné au concours pour le prix Bordin de 1861. (Question concernant les différences de position du foyer optique et du foyer photogénique.)

Ce Mémoire a été inscrit sous le n° 2.

(Renvoi à l'examen de la Commission du prix Bordin.)

GÉOLOGIE. — *Sur le gypse parisien; par* M. DELESSE. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

« Malgré les nombreuses recherches dont le gypse parisien a été l'objet, son origine est restée assez obscure, et il m'a paru que l'étude détaillée de son orographie pourrait contribuer à la faire connaître. Le gypse occupe, comme on le sait, une zone s'étendant du nord-est au sud-ouest, de Beuvardes à Lonjumeau. Cette zone est elle-même recoupée par trois chaînes de collines parallèles entre elles, mais perpendiculaires à la première direction et orientées du nord-ouest au sud-est (1). Le gypse ne forme pas des couches continues, mais des lentilles accidentelles qui sont extrêmement allongées. Il est rudimentaire ou bien même il manque complétement sur certains points. Il devait opposer plus de résistance aux courants qui ont charrié le terrain diluvien que les marnes dans lesquelles il est intercalé.

---

(1) *Voir* d'ARCHIAC : *Histoire du progrès de la géologie*, t. II, p. 560. — DE SENARMONT, *Description de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne* — RAULIN, CH. D'ORBIGNY, HÉBERT, etc.

Aussi présente-t-il généralement une grande épaisseur dans les collines qui ont été respectées, comme celles de Montmartre et de Belleville.

» Si l'on détermine par un nivellement l'altitude d'un banc déterminé de gypse, on trouve qu'elle est assez variable, même dans les environs de Paris. Je considère, par exemple, le dessus du premier banc de gypse exploitable, celui qui couronne la haute masse. Sa cote, rapportée au niveau de la mer, est 102 à Clamart, 97 à Châtillon, 95 à Noisy, 93 au Mont-Valérien, 92 à Villejuif, 85 à Montmartre, à Charonne, au fort de Romainville, et 74 à Ménilmontant. En s'éloignant davantage de Paris, elle présente des variations beaucoup plus grandes, car elle atteint 180 à Bezu-Saint-Germain, 158 à Crouttes (1), 126 à Dammartin, 118 à Livry; tandis qu'elle se réduit à 46 à L'Hay, et même à 39 au Montmesly. La différence de niveau du gypse dans la partie de la zone gypseuse qui est accessible à nos recherches dépasse donc 140 mètres. Malgré cela, sa pente générale reste très-faible; puisque, suivant la longueur de cette zone et de Bezu à Clamart, par exemple, elle n'est que de 0,0009. Suivant sa largeur, entre Argenteuil et le Montmesly, elle est environ de 0,002.

» Toutefois la pente s'élève notablement quand on considère, non plus la zone gypseuse, mais quelques-unes des lentilles de gypse. Pour chacune de ces lentilles, la pente a été déterminée en cherchant d'abord le point le plus élevé et en menant dans différentes directions des rayons vers les bords. Dans la colline de Belleville, ce point se trouve près du fort de Noisy autour duquel la pente du gypse est généralement de quelques millièmes; c'est seulement dans la direction du fort de Rosny qu'elle devient égale à 0,006. De Montmagny à Villetaneuse, elle est de 0,007; de Livry au Raincy de 0,008. A Montmartre elle est très-rapide et elle s'élève à 0,012. Sur la rive gauche de la Seine, dans les coteaux de Clamart, de Châtillon et de Bagneux, elle est à peu près de 0,004. Dans la colline de Villejuif, le point le plus élevé est situé vers le fort de Bicêtre, et la pente s'élève à 0,012 lorsqu'on se dirige, soit vers l'Hay, soit vers Vitry. Jusqu'à présent la pente a été prise à la surface supérieure du gypse exploitable; lorsqu'on la détermine de la même manière à sa surface inférieure, on trouve qu'elle diffère peu de la précédente; cependant elle peut être moindre. Pour le coteau de Villejuif en particulier, elle est environ de 0,007. Ainsi la pente du gypse dans une colline de petite étendue s'élève généralement à plusieurs millièmes et peut dépasser 1 centième. Lorsque ce gypse atteint

(1) D'Archiac, *Description géologique de l'Aisne*, p. 83.

une grande épaisseur, comme à Montmartre et à Belleville, sa pente est supérieure à celle du calcaire lacustre sur lequel il repose. Il présente alors une accumulation locale. Les courbes horizontales qui figurent la surface supérieure du gypse dans une même lentille contournent son point le plus élevé et font un grand nombre d'ondulations; cependant leur direction générale paraît être vers l'est, c'est-à-dire légèrement oblique à la longueur même de la zone gypseuse. Quant au pendage, il est ordinairement vers le sud. C'est bien visible à Belleville, à Clamart, à Villejuif; tandis qu'à Montmartre le pendage est au contraire vers le nord-ouest.

» Dans une même lentille, le point dont la cote est la plus élevée correspond souvent à une grande épaisseur pour le gypse. Ce point peut être situé près du bord de la colline gypseuse. Toutefois, sur le bord même, la masse est quelquefois brisée et elle présente une légère inclinaison vers la vallée. L'épaisseur du gypse est fréquemment égale à 10 mètres quand sa cote dépasse 70; c'est ce qu'on observe même à Dammartin et dans le département de l'Aisne, c'est-à-dire à un niveau très-élevé et jusqu'aux limites nord de la zone gypseuse. Vers les limites sud au contraire, le gypse n'a plus qu'une faible épaisseur, que sa côte soit élevée comme à Meudon ou basse comme au Montmesly. C'est au nord de Paris, près du centre du bassin orographique actuel, que l'épaisseur du gypse atteint son maximum. Mais lorsqu'on suit au sud de Paris ses couches dans leur pendage, on les voit diminuer successivement à mesure que la profondeur augmente, puis elles finissent par disparaître complétement. Pour la zone gypseuse, de même que pour chaque lentille en particulier, l'épaisseur la plus grande du gypse ne correspond donc pas à la partie la plus basse du bassin.

» Comme il n'existe pas de faille de quelque importance dans le terrain tertiaire de Paris, les changements de niveau que le gypse a pu éprouver ont d'ailleurs affecté l'ensemble des couches; par suite les rapports de hauteur entre les différentes parties d'une même lentille de gypse ont été conservés à peu près tels qu'ils étaient originairement. En définitive le gypse atteint souvent une grande épaisseur dans les parties élevées de la zone gypseuse. Il affecte la forme de lentilles dans lesquelles l'épaisseur diminue généralement avec l'altitude.

» La bonne qualité du gypse parisien avait été attribuée au carbonate de chaux mélangé; mais il est facile de constater que ce dernier est en proportion très-variable dans les bancs les plus renommés. Tandis qu'il y en a très-peu dans le meilleur gypse de Romainville, il y en a beaucoup dans celui de Montmartre. D'un autre côté, les masses de gypse sont égale-

ment variables et l'une peut aller en augmentant, l'autre allant en diminuant. L'hypothèse de bassins distincts dans lesquels le gypse se serait déposé rendrait bien compte de ces circonstances.

» Le gypse s'observe aussi dans d'autres étages tertiaires que dans le terrain gypseux proprement dit; au-dessous de Paris et de sa banlieue, il forme même des couches plus ou moins puissantes dans le calcaire lacustre, dans les sables moyens, dans les marnes du calcaire grossier.

» Dans le calcaire lacustre, un puits percé rue de l'Empereur à Montmartre a montré un banc de gypse de 1 mètre à la cote 38 et un peu au-dessous venaient encore trois autres bancs ayant quelques décimètres. Dans la rue du Faubourg-Saint-Denis, vers la Maison de Santé, on a atteint à la cote 36 un banc de gypse ayant $0^{m},7$. A la Villette et à Belleville, il y a même un banc qui a plus de 1 mètre d'épaisseur. En un mot, du gypse intercalé dans le calcaire lacustre existe dans toute la région nord de Paris qui vient d'être désignée. Il se retrouve encore au delà vers Pantin et vers Gagny.

» Il existe également du gypse dans les sables moyens. Sa présence est déjà indiquée vers le sud de Paris par les pseudomorphoses de ses cristaux qu'on rencontre dans les grès des sables moyens; mais vers le nord ces cristaux eux-mêmes ont été conservés. De plus j'ai reconnu des couches de gypse ayant quelques décimètres d'épaisseur dans des puits creusés à la Villette, à Montmartre, aux Batignolles et jusque dans le faubourg Saint-Denis. Ces couches suivent d'ailleurs toutes les ondulations des sables moyens.

» Enfin les marnes supérieures au calcaire grossier renferment aussi du gypse. Il n'y en a pas, il est vrai, dans les nombreuses carrières dans lesquelles ces marnes se montrent aux environs de Paris; toutefois des pseudomorphoses de gypse lenticulaire s'observent dans ces marnes à plusieurs niveaux. En outre, il y a vers le nord de Paris des couches d'un gypse qui est ordinairement blanc et bien cristallisé : elles ont été atteintes à Paris même dans les rues Pigale et Rochechouart, aux Batignolles, à Montmartre, à la Villette. Leur cote maximum dans Paris est à peu près de 20 mètres, et leur cote minimum de 15 mètres au-dessous du niveau de la mer. Près de Montmartre il y a jusqu'à quatre couches; sous la rue du Théâtre elles se réduisent à deux d'après un sondage de MM. Degousée et Laurent, l'une ayant une épaisseur de $1^{m},8$ et l'autre de $10^{m},2$. A la Villette on retrouve deux couches, mais leur épaisseur est réduite à $0^{m},7$. Plus au sud en se rapprochant de la Seine, leur épaisseur devient beaucoup moindre et même elles ne tardent pas à disparaître complétement. A une certaine distance autour de Paris, le gypse se rencontre encore dans les marnes du calcaire

grossier, et des sondages faits à Gagny par M. Mulot en ont traversé plusieurs couches sur une épaisseur s'élevant quelquefois jusqu'à 10 mètres.

» Les couches de gypse desquelles nous nous occupons ont généralement été considérées comme appartenant au terrain gypseux qui aurait pris dans certains endroits une très-grande épaisseur; mais lorsqu'on étudie sur la carte géologique souterraine de Paris les différents étages du terrain tertiaire, il est facile de reconnaître en suivant leurs limites de proche en proche que du gypse est intercalé dans le calcaire lacustre, dans les sables moyens et dans les marnes du calcaire grossier. Ce gypse est en lentilles discontinues et très-peu étendues; toutefois son épaisseur est assez grande sur certains points, et il importe d'observer que c'est surtout autour de Montmartre, de Belleville, de Gagny, c'est-à-dire dans les endroits où le gypse du terrain gypseux atteint lui-même une grande épaisseur. Si le gypse manque dans les parties où le calcaire lacustre, les sables moyens et les marnes du calcaire grossier affleurent aux environs de Paris, cela tient à ce que ses couches y étaient rudimentaires, en sorte qu'elles ont été détruites par dissolution et qu'il ne reste plus que leurs pseudomorphoses. Il en est autrement au nord de Paris, où elles étaient plus épaisses et recouvertes par plusieurs étages du terrain tertiaire.

» L'hypothèse paraissant la plus propre à rendre compte des faits observés consisterait à admettre que le gypse a été déposé par des eaux chargées de sulfate de chaux qui venaient de l'intérieur de la terre. Ces eaux se répandaient sur la terre ferme ou bien au bord d'un rivage; elles remplissaient des bassins circonscrits et isolés qui correspondent aux lentilles actuelles de gypse. A cause de sa faible solubilité, le gypse devait s'accumuler surtout près des points d'émergence et non pas dans le fond des bassins. Il se déposait avec une pente et avec une épaisseur variables. C'est vers les points d'une même lentille pour lesquels l'épaisseur est la plus grande que se trouvaient vraisemblablement les points d'émergence.

» Comme le gypse du calcaire lacustre, des sables moyens et des marnes du calcaire grossier est en couches parallèles intercalées dans ces terrains, il est nécessairement contemporain de leur dépôt, et il n'a pas été introduit postérieurement.

» Quel que soit le phénomène auquel il faille attribuer la formation du gypse, sa durée comprend une grande partie du terrain éocène. Ce phénomène s'est manifesté dès le calcaire grossier; il s'est reproduit dans les sables moyens, dans le calcaire lacustre, et enfin il a acquis son intensité maximum dans le terrain de gypse proprement dit. Il s'est continué pres-

qu'à la même place pendant toute cette longue période, puisque c'est surtout quand le gypse présente une grande épaisseur dans le terrain gypseux qu'il se rencontre aussi dans les étages inférieurs.

» L'existence du gypse dans divers étages du terrain éocène est un caractère minéralogique important qui milite pour la réunion du terrain gypseux avec le terrain éocène, conformément à la division adoptée par les auteurs de la Carte géologique de France. »

PHYSIQUE. — *Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considérée comme puissance mécanique; par* **M. Marié Davy.** (Troisième Mémoire.) (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés, MM. Dumas, Pouillet, Regnault.)

« *Du mode de transmission de l'électricité dans les corps conducteurs ou diathermanes pour l'électricité.* — La théorie analytique de Ohm est fondée sur cette hypothèse que l'électricité se propage dans les conducteurs comme le fait la chaleur dans les barres métalliques. Les expériences de M. Gaugain montrent que cette hypothèse est légitime pour les corps mauvais conducteurs de l'électricité.

» Mais à côté de cette propagation de la chaleur dans les corps, il y a sa transmission au travers même des corps athermanes comme les métaux, transmission qui se fait avec une vitesse comparable à celle de la lumière. La propagation de la chaleur dans les barres est indépendante de cette vitesse de transmission, que l'on peut considérer comme infinie pour des corps de quelques mètres de longueur; elle dépend du rapport des masses du corps et de l'éther, de la propagation du mouvement calorifique qui passe de l'éther aux molécules pondérables et de la facilité de transmission de ce mouvement d'une molécule à l'autre.

» Existe-t-il de même une vitesse de transmission du mouvement électrique à côté de sa propagation plus ou moins rapide d'une molécule à l'autre d'un corps? ou, ce qui revient pratiquement au même, existe-t-il des corps diathermanes pour l'électricité? Évidemment, quelle que soit la réponse de l'expérience, on ne peut la demander qu'aux corps bons conducteurs. L'expérience ne peut prononcer sans le secours de l'analyse. Mes formules sont indépendantes de toute hypothèse; elles sont basées uniquement sur les faits suivants :

» 1° Qu'il y ait transmission ou simple propagation de l'électricité dans

les circuits bons conducteurs, elle s'y fait dans un temps excessivement court que l'on peut considérer comme nul lorsque le circuit n'a que quelques mètres.

» 2° Un mouvement électrique donné, ou un courant électrique d'intensité déterminée rencontre dans son conducteur supposé homogène une résistance proportionnelle à la longueur de ce conducteur.

» 3° Le travail résistant développé dans ce conducteur et accusé par la chaleur dégagée qui en est la représentation, croît proportionnellement au carré de l'intensité du courant; la résistance elle-même croît donc proportionnellement à l'intensité du courant.

» 4° L'intensité du courant est proportionnelle à la vitesse du mouvement électrique, qu'il ne faut pas confondre avec sa vitesse de transmission.

» J'appelle A la force électromotrice de la pile, ρ la longueur totale du circuit exprimée en raison d'un fil homogène (le mercure), m la masse électrique de l'unité de longueur de ce circuit, v' la vitesse du mouvement électrique au bout du temps compté à partir de la fermeture du circuit, b le coefficient de résistance de circuit.

» La vitesse v' ne sera pas atteinte mathématiquement au même instant dans toute la longueur du circuit; mais (propos. 1), si le circuit est court, on peut, dans une première approximation, considérer cette vitesse comme étant obtenue au même instant physique dans toute la longueur du circuit. L'erreur ne sera pas d'un dix-millionième de seconde.

» Au bout du temps t, la force motrice sera donc

$$A - b\rho v',$$

la force accélératrice

$$\frac{A}{m\rho} - \frac{b}{m} v',$$

d'où

$$\frac{dv'}{dt} = \frac{A}{m\rho} - \frac{b}{m} v',$$

et en intégrant,

$$v' = \frac{A}{b\rho}\left(1 - e^{-\frac{b}{m}t}\right).$$

Or d'après mes expériences $\frac{b}{m}$ est constant et reste le même pour le platine, le cuivre, le plomb et la dissolution de sulfate de cuivre dans l'eau. Sa valeur est comprise entre 70000 et 80000.

» En admettant mes unités, le travail résistant développé par heure, ou en 3600 secondes, est, en kilogrammètres, $bv^2 = \frac{440\, i^2}{3600 \times 1556000000}$. La puissance vive contenue dans chaque unité de résistance sera donc

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{bv^2}{40000} = \frac{440\, i^2}{40000 \times 3600 \times 1556600000} = \frac{i^2}{510\,000\,000\,000\,000}.$$

» D'après la théorie de Ohm il n'y a pas, à proprement parler, de vitesse de l'électricité; la durée de l'état variable du courant varie en raison directe du carré de la longueur du circuit supposé homogène et en raison inverse de sa conductibilité.

» D'après mes expériences faites sur des circuits de longueurs inégales, mais tous très-courts, la durée de l'état variable est indépendante de la longueur du circuit; elle est également indépendante de sa conductibilité, si l'on admet que pour toutes les substances le rapport de la résistance b à la masse électrique m reste constant, comme cela a eu lieu pour les quatre substances que j'ai employées.

» Il y a une vitesse de transmission de l'électricité et ma formule obtenue par première approximation devrait s'écrire :

$$i' = \mathrm{I}\left\{1 - e^{-\frac{b}{m}\left(-t\frac{l}{v}\right)}\right\},$$

formule dans laquelle I est le courant permanent, i' le courant variable mesuré à une distance l de la pile au bout du temps t compté à partir du moment de la fermeture du circuit, et v la vitesse de transmission du mouvement électrique dans le conducteur.

» La vraie formule est plus compliquée; mais cette formule approchée rend toutefois compte de la divergence des résultats obtenus par les divers physiciens pour la valeur de la vitesse de l'électricité. Dans les expériences faites jusqu'ici, on a attribué la durée de la transmission au seul rapport $\frac{l}{v}$; on n'a tenu aucun compte de l'inertie électrique du conducteur. Celles de Wheatstone me paraissent cependant les plus rapprochées de la vérité.

» La constance du rapport $\frac{b}{m}$ me porte à croire que la résistance des conducteurs au passage du courant tient uniquement à la plus ou moins grande proportion du mouvement électrique qui se transmet de l'éther aux particules du corps, en sorte que cette résistance ou son coefficient b ne

serait que la mesure de la masse qui participe au mouvement électrique.

» Les métaux seraient des corps diélectriques comme le verre est diathermane. Le soufre et la résine seraient anélectriques. »

MINÉRALOGIE. — *De la reproduction des sulfures métalliques de la nature;* *par* **MM. H. Sainte-Claire Deville** *et* **Troost.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et Géologie.)

« Les méthodes que nous avons employées pour atteindre le but que nous nous sommes proposé sont très-nombreuses et très-diverses; nous demanderons la permission de les développer dans une série de communications que nous avons l'honneur de soumettre à l'Académie. Nous nous sommes astreints à utiliser seulement les réactions dont les matériaux se trouvent universellement répandus dans la nature et à l'état où on les trouve, en partant d'une idée générale que l'un de nous a développée souvent dans ses leçons publiques, et qui nous paraît mériter quelque attention de la part des minéralogistes. Nous en donnerons une seule application : dans les substances solides, dans les émanations gazeuses du globe, la présence de l'eau paraît constante, à une seule exception près (1), et universellement admise et confirmée par toutes les recherches modernes. Il est donc tout simple de penser que les agents chimiques incompatibles avec la présence de l'eau, tels que les chlorures métalliques ou métalloïdiques acides, ne doivent pas intervenir dans les théories plus ou moins plausibles que l'on a pu hasarder pour l'explication des phénomènes naturels de quelque étendue ou de quelque importance. Tandis que le fluorure de silicium (à haute température), le soufre, l'hydrogène sulfuré et les sulfures basiques que l'eau ne décompose pas, peuvent, en vue des applications, être employés utilement à la reproduction des substances minérales.

» C'est au moyen de ces agents minéralisateurs que nous avons pu préparer à l'état cristallisé un certain nombre de sulfures naturels, tels que la pyrite de fer, la pyrite cuivreuse, l'argent sulfuré, etc., ce que nous annonçons simplement pour prendre date, en montrant à l'Académie nos principaux échantillons. Nous nous contenterons aujourd'hui de donner quelques

---

(1) Les fumerolles sèches et salées découvertes par M. Ch. Sainte-Claire Deville dans les gaz rejetés par le Vésuve au milieu des laves incandescentes.

détails relatifs au zinc sulfuré et à la greenockite, à cause des développements que ce sujet nous semble mériter.

» On prépare le zinc sulfuré avec la plus grande facilité en fondant ensemble parties égales de sulfate de zinc, de fluorure de calcium et de sulfure de baryum. Il en résulte une gangue fusible de sulfate de baryte et de fluorure de calcium, dans laquelle on trouve, implantés ou disposés en géodes, de très-beaux cristaux de zinc sulfuré. L'analyse nous a donné pour ce produit des nombres qui concordent absolument avec ceux que fournit la blende ou sulfure de zinc naturel (1). Les cristaux se présentent sous la forme d'un double prisme hexagonal régulier avec les angles de 150° du prisme à douze faces correspondant à cette forme. La base fait avec chacune de ces faces un angle de 90°. C'est précisément la forme que présentent dans la nature les cristaux de cadmium sulfuré. Cette observation, qui comble une lacune dans les analogies du zinc et du cadmium, en établissant la dimorphie du zinc sulfuré, dimorphie qu'on aurait pu prévoir, nous montre aussi une différence essentielle entre le produit artificiel ainsi obtenu et la blende, que M. de Senarmont a reproduite par la voie humide, sous la forme d'octaèdres réguliers de la plus grande perfection.

» Nous aurions même pu conclure de cette différence de formes que notre procédé est essentiellement différent de celui que la nature a dû employer pour produire les masses considérables de zinc sulfuré que nous exploitons dans les gîtes métalliques. Mais précisément, au moment où nous constations par des mesures précises la forme cristalline de notre blende, M. Friedel trouvait dans la collection de l'École des Mines une blende hexagonale possédant les mêmes formes que la nôtre et pouvant être confondue avec elle par les angles de ses cristaux et sa composition chimique. Mais nous ne voulons pas déflorer la découverte de M. Friedel en insistant plus longtemps sur cette comparaison, dont il aura à tenir compte lui-même quand il publiera avec détail le fait important auquel nous faisons allusion.

» L'un de nous a reproduit les cadmies (zinc oxydé des hauts fourneaux) en faisant passer sur de l'oxyde de zinc amorphe un courant lent d'hydro-

---

(1)

Zinc.......	31,7	Zn........	32,6
Soufre.......	68,2	S.........	67,4
Fer et perte..	1,1		100,0
	100,0		

gène pur et sec. Nous avons pensé qu'un procédé analogue nous permettrait d'obtenir par une sorte de sublimation la blende hexagonale, qui nous paraissait souvent comme volatilisée en cristaux lancéolés, d'une grande transparence, et attachés à la paroi supérieure de nos creusets. Nous avons, en effet, parfaitement réussi.

» Dans un tube de porcelaine contenant du sulfure de zinc placé dans des nacelles et chauffé au rouge vif, nous avons fait passer un courant d'hydrogène très-lent. L'hydrogène n'a pas été absorbé, il ne s'est produit aucune trace d'acide sulfhydrique. Par conséquent, aucun phénomène apparent ne s'est manifesté, et pourtant tout le sulfure de zinc, qui est absolument fixe, a été comme volatilisé, transporté dans les parties moins chaudes de l'appareil sous forme de cristaux transparents et de la plus grande régularité : c'est de la blende hexagonale (du moins ces cristaux rétablissent la clarté entre deux prismes de Nicol avec la plus grande énergie). Voici ce qui s'est passé : le sulfure de zinc a été réduit au rouge vif par l'hydrogène; un mélange de vapeurs de zinc et d'acide sulfhydrique en est résulté. Quand le mélange est arrivé lentement dans les parties du tube où la chaleur était moindre, une réaction inverse et totale a eu lieu. Le zinc s'est emparé de nouveau du soufre pour former de la blende hexagonale, véritables cadmies sulfurées, et l'hydrogène est redevenu libre : il a servi d'agent minéralisateur. Il est clair d'après cela que, malgré l'opinion reçue, le zinc sulfuré de la nature a pu être produit par l'action de l'hydrogène sulfuré sur le zinc métallique, ou même de l'oxyde ou d'une combinaison d'oxyde de zinc convenablement choisie. Il est remarquable aussi que dans cette expérience une quantité limitée d'hydrogène peut servir à la production d'une quantité illimitée de blende, puisque celle-ci n'en fixe aucune portion.

» Nous avons voulu donner la preuve que cette volatilisation de la blende est seulement apparente : nous avons chauffé pour cela du sulfure de zinc dans de l'hydrogène sulfuré à une très-haute température, et nous n'avons remarqué aucune trace de sublimation dans le tube de porcelaine où se faisait l'expérience.

» De ces expériences on pouvait, il semble, conclure que la blende octaédrique a été faite dans la nature, soit par voie humide (expérience de M. de Senarmont), soit à basse température; que la blende hexagonale, au contraire, est un produit d'origine ignée. Cette conclusion paraîtrait d'autant plus légitime, que les corps dimorphes s'obtiennent presque toujours au milieu de circonstances physiques différentes, souvent incompatibles. Mais une observation que nous avons faite montre combien il faut être pru-

dent dans ces sortes d'appréciations. Un morceau de quartz imprégné de zinc sulfuré amorphe, chauffé au rouge vif au milieu de l'acide sulfhydrique, dans une des opérations déjà citées, s'est couvert de petits cristaux manifestement réguliers, et qui peuvent être de la blende octaédrique, comme nous l'apprendront nos analyses et nos déterminations quand nous pourrons produire à volonté cette matière accidentelle de nos expériences. S'il en était ainsi, la blende octaédrique pourrait être elle-même un produit de haute température, et le raisonnement si spécieux que nous venons de formuler serait infirmé. Il nous semble beaucoup plus sage d'attendre de nouveaux faits avant de se prononcer sur l'origine de la blende octaédrique et de la blende hexagonale des gîtes métallifères.

» Tout ce que nous venons de dire de la blende s'applique également au cadmium sulfuré, que nous avons obtenu par ces méthodes, avec la composition et la forme cristalline du produit naturel connu sous le nom de *greenockite*.

» Nous devons, en terminant cet extrait, faire une mention toute spéciale d'un travail de M. Durocher sur les sulfures métalliques. M. Durocher n'a pas assez donné de détails sur ses méthodes, qui sont différentes des nôtres, et sur ses résultats, publiés dans les *Comptes rendus* (t. XXXII, p. 823), trop sommairement pour que nous puissions les comparer aux nôtres. Mais il est resté dans le souvenir de toutes les personnes qui ont vu les échantillons des minéraux reproduits par ce savant si regrettable, qu'ils étaient remarquables par leur perfection et leur beauté. Il serait bien désirable qu'on pût retrouver les éléments nécessaires à la publication complète du travail de M. Durocher. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Études sur la production et la richesse saccharine des betteraves; par* **M. E. Marchand.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Boussingault, Peligot, Bussy.)

« Les résultats de ce travail se résument dans les points suivants :

» 1° La richesse saccharine des betteraves varie suivant l'époque de leur ensemencement, toutes choses égales d'ailleurs, et les betteraves étant récoltées toutes à la même époque, deuxième quinzaine d'octobre, celles qui ont été semées les premières renferment plus de sucre que celles qui l'ont été plus tard. Cette différence est en rapport avec les intervalles qui séparent les ensemencements.

2° La production agricole est aussi d'autant plus grande que l'ensemen-

cement a été plus précoce, ces deux effets agissant dans le même sens, c'est-à-dire la production d'une plus grande quantité de sucre. Les producteurs ont le plus grand intérêt à ensemencer les terres aussitôt que le permet le climat et les conditions de la végétation. Cette époque paraît être pour le département de la Seine-Inférieure du 24 avril au 10 mai au plus tard.

» 3° La nature du sol ne paraît avoir aucune influence sur le résultat précédemment indiqué.

» 4° La proportion du sucre dans les betteraves ne paraît pas être en rapport avec la quantité de carbonate de chaux contenu dans le sol, comme M. Leplay l'avait annoncé. Ce résultat, du moins, ne s'est pas vérifié sur les terrains et dans les circonstances où M. Marchand a opéré. L'importance du sujet semble appeler sur ce fait de nouvelles expériences. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Additions au Mémoire contenant les descriptions du chronoscope à cylindre tournant et du chronoscope à pendule, présentés à l'Académie dans sa séance du 27 février 1860; par* **M. Glœsener**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Pouillet, Despretz, Combes.)

« Étant parvenu à simplifier et à modifier quelques organes de ces appareils, je crois convenable, en faisant connaître les expériences auxquelles je les ai soumises dans leur état actuel, d'en présenter une description complète. Cette description peut se résumer ainsi qu'il suit :

» 1° Le chronoscope à cylindre est mû par un système de roues à dents hélicoïdales mû lui-même par un poids.

» 2° Le cylindre est en laiton, il a 12 centimètres de longueur, 10 centimètres de diamètre; son axe est porté sur des galets convenablement disposés, et sa surface est divisée en 300 parties égales.

» 3° Le mouvement du cylindre est uniforme, sinon mathématiquement parlant, du moins au point que les erreurs qui peuvent résulter des variations de son mouvement, sont beaucoup moindres que celle dues à d'autres causes perturbatrices qu'il est impossible d'éviter. Pour réaliser cette uniformité du mouvement du cylindre, j'ai employé deux organes spéciaux qui règlent le mouvement définitivement.

» 4° Mon chronographe est construit et le mouvement du cylindre est réglé de telle façon que celui-ci fasse 4 tours par seconde, et qu'il puisse continuer, sans interruption, de se mouvoir pendant environ 25 minutes,

lorsque le poids moteur est de 20 kilogrammes et que la corde qui le porte est mouflée.

» 5° Le cylindre tourne simplement autour de son axe de rotation et non pas dans une hélice, et néanmoins on peut enregistrer dans le noir qui couvre sa surface toutes les traces successives que peut faire l'indicateur pendant la durée de 125 secondes avec autant de facilité et de sûreté que si le cylindre était animé à la fois d'un mouvement de rotation et d'un mouvement progressif.

» 6° Je remplis la condition précédente au moyen d'un cercle vertical dont le limbe est divisé en 500 parties, et qui tourne ou se déplace d'une seule division pendant que le cylindre achève un tour entier (autour de son axe), et à l'aide d'un multiplicateur fixé près de ce cercle et communiquant avec le multiplicateur-rétablisseur de courant. L'aiguille de l'un trace des traits ou des points dans le noir sur le cylindre en même temps que l'autre marque un point dans le noir sur le limbe du cercle vertical.

» 7° Par le moyen indiqué au paragraphe précédent, on évite la difficulté ou plutôt l'impossibilité de construire une hélice sur laquelle le mouvement du cylindre serait uniforme.

» 8° J'évite complétement l'emploi d'électro-aimant dans la construction de mes deux chronoscopes.

» 9° L'indicateur ou l'enregistreur des temps correspondants au commencement et à la fin d'un événement consiste, pour mes deux chronoscopes, dans un seul multiplicateur vertical disposé de telle manière que le courant qui parcourt son fil et celui de la première cible étant rompu, son aiguille tombe subitement, fait une marque sur le cylindre et se relève immédiatement par l'action du courant rétabli et transmis dans le fil de la cible suivante.

» 10° Le rétablissement très-prompt du courant dans le multiplicateur et sa transmission dans le fil de la cible suivante a lieu, quel que soit le nombre des cibles employées, et alors même que ces dernières ne sont éloignées les unes des autres que d'un petit nombre de mètres. Au moyen d'un pistolet Flobert et d'un pistolet Lefaucheux j'ai brisé les fils de deux cibles placées à un seul mètre l'une de l'autre. Ainsi pendant que la balle parcourait la distance de 1 mètre, l'aiguille, fort sensible et n'ayant aucune résistance à vaincre dans son mouvement, est tombée, a marqué, s'est relevée, est de nouveau tombée pour marquer un seconde fois. Du reste, il n'est pas nécessaire de placer les cibles à 1, ni à 6 mètres, ni même à 10.

» 11° Mon chronographe se contrôle lui-même; pendant que le cylindre se meut, on peut reconnaître sa marche par les indications d'un index qui se meut 500 fois plus lentement que lui. La longue durée (2^m et 5^s) pendant laquelle le cylindre peut tourner et achever 500 tours, permet de déterminer avec exactitude la durée d'une révolution entière au moyen d'une simple montre.

» 12° On peut apprécier sa vitesse à $\frac{1}{10000}$ de seconde.

» 13° Mon chronographe peut servir à des expériences de physique les plus variées.

» 14° Mon multiplicateur-rétablisseur de courant permet d'employer avec avantage dans les deux chronoscopes l'étincelle d'induction. La pointe de l'aiguille va en quelque sorte à la rencontre de l'étincelle d'induction. Si celle-ci n'est pas trop instantanée, dans ces expériences la pointe de l'aiguille du multiplicateur pourra être aussi près du cylindre ou du limbe du chronoscope à pendule qu'on voudra, dès qu'elle ne le touche pas.

» 15° Mon multiplicateur-rétablisseur de courant peut servir à décider si les vibrations longues et courtes sont rigoureusement isochrones; il pourra aussi servir à déterminer le temps très-court pendant lequel un nombre de vibrations connu (qu'on peut compter) a été exécuté ou produit. »

M. Ranzi (Marcello) adresse de Rome une série de dix images photographiques offrant autant de phases distinctes de l'éclipse solaire du 18 juillet 1860. Une Note écrite en italien appelle l'attention sur diverses circonstances du phénomène attestées par ces images. Cette Note porte la date du 15 mars; si donc elle est parvenue à l'Académie aussi longtemps après les autres communications relatives à la même éclipse, il y lieu de supposer que c'est par des causes indépendantes de la volonté de l'auteur.

(Ces pièces sont renvoyées à l'examen d'une Commission composée de MM. Babinet, Delaunay, Faye.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Instruction publique invite l'Académie à lui présenter, conformément au décret du 9 mars 1852, deux candidats pour la place de professeur de Géologie vacante au Muséum d'Histoire naturelle, par suite du décès de M. Cordier.

La Section de Minéralogie et Géologie est invitée à préparer à cet effet une liste de candidats.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur, *M. Rivot*, le Ier volume d'un *Traité de Docimasie*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

« Cet ouvrage, dit M. le Secrétaire perpétuel, expose, avec tous les détails pratiques nécessaires, les méthodes d'analyse applicables aux minéraux et aux produits métallurgiques.

» L'auteur discute tous les procédés d'analyse, après les avoir lui-même éprouvés, et ce recueil, fruit d'une longue expérience, sera très-utile aux industriels et aux ingénieurs. »

M. le Secrétaire perpétuel signale encore parmi les pièces imprimées de la Correspondance un ouvrage allemand de M. *Eyrel* : « Physiologie de la voix humaine. »

(Réservé pour le concours du prix de Physiologie expérimentale, et renvoyé à titre de renseignement à la Commission nommée pour le travail de M. Bataille sur la phonation, Commission qui se compose de MM. Flourens, Milne Edwards, Cl. Bernard, Longet.)

La Société royale Géographique de Londres remercie l'Académie pour l'envoi d'une nouvelle série de *Comptes rendus*.

ASTRONOMIE. — *Découverte d'une nouvelle petite planète par* **M. Luther**.

« Bilk, près Dusseldorf, 3 mai 1861.

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie la découverte d'une nouvelle planète de 11e grandeur faite par moi à cet observatoire le 29 avril 1861 à $12^h 30^m$. Voici deux observations de cette planète :

Leto (67).

1861.	T. m. de Bilk.	Asc. droite.	Déclinaison.	
Avril 29	$13^h 31^m 2^s,0$	$212°23'11'',0$	$-11°6'15'',1$	8 comp.
30	$10^h 52^m 17^s,5$	$212°11'11'',4$	$-11°4'5'',2$	8 »

» J'ai communiqué cette découverte aussitôt à l'observatoire prochain de Bonn, où on l'a observée à ma prière le 30 avril et nommée *Leto*. »

HYDRAULIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un moyen de faire ouvrir d'elles-mêmes les portes d'aval d'un sas d'écluse de navigation et de faire entrer de lui-même le bateau dans le bief d'aval; par* M. DE CALIGNY. (Extrait.)

« Le moyen de faire ouvrir d'elles-mêmes les portes d'amont et de faire entrer de lui-même le bateau dans le bief d'amont, tel qu'il vient d'être exécuté en Belgique, à l'écluse d'Herbières (*voir* le *Compte rendu* de la séance de l'Académie du 15 avril, p. 746), est facile à comprendre quand on connaît la disposition du tuyau d'introduction de l'eau dans l'écluse à colonne liquide oscillante, que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 3 avril 1848. Un extrait du Mémoire où cette écluse est décrite se trouve avec plus d'étendue que dans les *Comptes rendus* dans un Mémoire intitulé : « Résumé succinct des expériences de M. Anatole de Caligny sur une branche nouvelle de l'hydraulique », avec figures, publié dans le *Technologiste*, année 1850, chap. III, numéro de juin, p. 501 et 502, et numéro d'août, p. 603 et 604, fig. 14 et 16, p. 8, 9 et 10 des exemplaires tirés à part, distribués en 1850 à tous les membres de l'Académie.

» M. Maus a exécuté à l'écluse d'Ath, dans l'épaisseur des bajoyers, de longs tuyaux ou aqueducs en maçonnerie, ayant aussi environ 4 mètres carrés de section en somme totale, comme le tuyau de l'écluse d'Herbières, mais débouchant par une extrémité dans le bief d'aval, et par l'autre dans l'écluse près des portes d'amont, au lieu d'y déboucher près des portes d'aval.

» L'application de mes principes au moyen de faire ouvrir d'elles-mêmes les portes d'aval et de faire entrer le bateau de lui-même dans le bief d'aval, en vertu de la vitesse acquise dans un tuyau de conduite, n'était pas aussi facile à trouver que la manœuvre relative au bateau montant, pour laquelle il ne s'agissait que de laisser agir, sans s'en occuper, le travail rendu disponible par le principe même de l'oscillation, à partir du moment où l'on renoncerait à se servir de la machine pour relever une partie de l'éclusée au bief supérieur (*voir* la page 603 précitée du *Technologiste*). Aussi, quoique M. Maus ait fait une application heureuse de la disposition que j'ai dessinée, à la manœuvre du bateau montant à l'écluse d'Herbières, il n'a rien signalé de semblable pour le bateau descendant à l'écluse d'Ath où les aqueducs de vidange, ayant chacun environ 2 mètres de haut en moyenne sur 1 mètre de large, se trouvent ne pas avoir leur sommet assez au-dessous du niveau du bief d'aval pour que la force vive soit aussi convenablement employée

qu'elle pourrait l'être, si leur section était plus large et moins haute. Ils sont d'ailleurs étranglés par les bateaux chargés, à cause des endroits où ils débouchent dans l'écluse.

» Selon moi, pour faire baisser le niveau convenablement dans l'écluse au-dessous de celui de l'eau dans le bief d'aval, une bonne disposition de ces tuyaux aurait suffi, en vertu de la vitesse acquise mieux employée de l'eau dans ces tuyaux ou aqueducs de vidange, de manière que les portes d'aval se seraient ouvertes d'elles-mêmes. J'ai eu l'honneur de proposer à M. Maus d'examiner sur les lieux s'il ne serait pas possible d'en faire l'essai, malgré les dispositions existantes, en faisant convenablement exhausser le niveau du bief d'aval, au moyen de poutrelles mises en amont de l'écluse suivante. J'ai lieu d'espérer que cela se pourra d'après ce qu'il a bien voulu m'écrire sur ma proposition d'exhausser le niveau de ce bief. Il est probable que la dénivellation nécessaire pour que ces portes s'ouvrent d'elles-mêmes sous la pression de l'eau du bief d'aval, sera trop faible pour qu'il en résulte des inconvénients sérieux provenant, soit du mouvement de cette eau contre le bateau quand elle entrera dans l'écluse, soit de ce que pour empêcher le bateau de toucher le fond de l'écluse, à cause de cette dénivellation, il faudrait en général sans doute approfondir un peu les écluses auxquelles ce système serait appliqué.

» Mais il n'est pas aussi facile de prévoir, dans tous leurs détails, les phénomènes qui se présenteront quand on voudra faire sortir le bateau du sas dans le bief d'aval. Je suppose que les choses soient disposées, comme elles peuvent l'être, de manière que les portes d'aval s'ouvrent à l'époque où la vitesse de l'eau s'étendra dans le tuyau ou les tuyaux de vidange. L'eau rentrera en même temps dans l'écluse par ces tuyaux et par ces portes.

» On conçoit qu'il doit résulter des vitesses acquises de tout l'ensemble un exhaussement, à la suite de l'abaissement dans cette même écluse qui aura déterminé les effets précédents, et qu'il pourra en résulter une cause pour que le bateau commence à être poussé vers le bief d'aval, d'une manière analogue à celle dont le bateau montant a déjà été poussé dans le bief d'amont. Mais ensuite il faut tenir compte de ce que l'eau qui reviendra du bief d'aval par ce tuyau ne sera pas dans les mêmes conditions que celle qui, pour le bateau montant, cause un exhaussement au-dessus du niveau du bief d'amont, en vertu d'un mouvement acquis auquel il est plus facile de donner une grande intensité, tandis qu'il ne s'agira ici que de profiter d'une simple dénivellation, au lieu de profiter au besoin de toute une opé-

ration de remplissage pour engendrer de la vitesse dans un tuyau de conduite.

» Je suppose le bateau déjà repoussé vers le bief d'aval sans y être encore suffisamment entré, et l'eau redescendue dans l'écluse au niveau de celle de ce bief. Pour qu'il puisse continuer son mouvement de sortie, en vertu des vitesses acquises de tout l'ensemble solide et liquide, il est utile s'il remplit la plus grande partie de la section transversale, que de l'eau du bief d'aval puisse revenir derrière lui, surtout s'il est déjà engagé entre les portes d'aval, afin que cette eau remplisse autant que possible la dénivellation qui tend à se produire derrière lui, comme derrière une sorte de piston. Il est donc à plus forte raison important qu'en vertu même de l'exhaussement qui vient de se produire dans l'écluse, l'eau n'ait pas la liberté de reprendre vers cette époque de la vitesse de dedans en dehors du sas dans le tuyau ou les tuyaux de vidange. C'est ce qu'il est facile d'empêcher au moyen de portes de flot qui se fermeront d'elles-mêmes si cet effet tend à se produire, et se rouvriront d'elles-mêmes quand l'eau devra revenir du bief d'aval derrière le bateau sortant. »

CHIMIE. — *Note sur la passivité de l'acier; par* **M. E. Saint-Edme.**

« En continuant mes recherches sur la passivité du fer, je suis arrivé à reconnaître qu'il y a une différence entre l'affinité de l'acier et celle du fer pour l'état passif.

» J'ai l'honneur de présenter à l'Académie les résultats qui me conduisent à cette conclusion. 1° Quand on plonge une tige d'acier dans de l'acide azotique ordinaire (marquant 36° Baumé, ayant une densité 1,34), il se manifeste autour du métal un bouillonnement rapide et tumultueux, indiquant une action première très-vive de la part de l'acide; mais au bout d'un temps très-court, en général avant 20 secondes, le dégagement de gaz cesse subitement, l'acier devient passif. Une tige de fer placée dans les mêmes conditions est attaquée d'une manière continue. Tous les aciers, anglais, allemand, fondu, forgé, etc., donnent lieu au même phénomène, et la réaction est si nette qu'on peut l'invoquer comme un caractère distinctif parfaitement rigoureux de l'acier. 2° Un fil de fer rendu passif redevient actif, si on le fait communiquer avec un fil actif, tous les deux étant plongés dans le même acide azotique; c'est là un fait bien connu. Il y a plusieurs années, le savant professeur M. Schœnbein avait remarqué que,

dans quelques cas, un fil de fer rendu passif par immersion dans l'acide azotique fumant avait la faculté de rendre passif par contact un fil actif; il ne pouvait expliquer alors cette variation dans la stabilité de l'indifférence chimique du fer; l'expérience suivante rend parfaitement compte de ce qui semblait alors si bizarre : On plonge dans l'acide azotique ordinaire une tige d'acier, en laissant une partie en dehors du liquide : le métal devient passif comme nous l'avons dit en commençant; à côté on introduit une tige de fer qui s'attaque d'une manière continue; dès qu'on fait communiquer les deux tiges en réunissant les parties qui sont en dehors du liquide, ou en touchant le fer avec l'acier dans l'acide même, le fer devient instantanément passif. L'acier passif, comme le platine, détermine donc la passivité immédiate du fer. 3° L'acier conserve sa passivité dans des conditions où elle est complétement détruite dans le fer.

» Dès que la température de l'acide atteint 40° cent., le fer perd sa passivité, mais on peut maintenir aussi longtemps que l'on voudra une tige d'acier passif dans l'acide azotique bouillant sans qu'il perde sa passivité, l'expérience a été répétée plusieurs fois, il faut rendre l'acier passif au contact de l'acide azotique froid, puis le plonger dans l'acide bouillant : 4° le fer ne peut rester passif dans de l'acide azotique qui contient une certaine proportion d'acide hypo-azotique : si l'on monte un couple dont l'électrode positive est une tige de fer passif plongée dans l'acide azotique (de 1,34 de densité), au bout d'une demi-heure environ que le circuit est fermé, l'attaque du fer est déterminée. L'acier, dans les mêmes conditions, conserve sa passivité un temps plus long, mais une fois une certaine limite rapidement atteinte, il redevient actif.

» On s'accorde généralement à expliquer l'état passif par une couche d'oxyde non salifiable qui se forme électrochimiquement à la surface du métal; il faudrait donc admettre que le fer à l'état d'acier acquiert une affinité plus grande pour l'oxygène naissant, et que le voile d'oxyde non salifiable qui se produit instantanément à sa surface est plus adhérent, plus imperméable aux acides que chez le fer. Il nous paraît donc nécessaire de distinguer maintenant l'acier passif du fer passif. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Action de l'aluminium sur les métaux sulfurés;* *par* **M. CH. TISSIER.**

« Si l'on introduit dans de l'aluminium fondu, une certaine quantité de sulfure d'argent, l'on voit bientôt le soufre se dégager de l'aluminium et

venir brûler à sa surface avec sa flamme bleue caractéristique. En même temps il se forme un alliage d'argent d'autant plus riche que la proportion du sulfure introduit a été plus considérable. Tout le soufre cependant n'a pas été éliminé à cet état, car si l'on met dans l'eau les scories ou crasses provenant de cette fonte, l'on voit immédiatement se dégager de nombreuses bulles d'hydrogène sulfuré qu'il n'est pas difficile de reconnaître à son odeur; bientôt la liqueur perd sa transparence, devient laiteuse, et finalement se trouve chargée d'alumine gélatineuse. Il se forme donc dans les circonstances que nous venons de mentionner, une notable proportion de sulfure d'aluminium. Ayant à ma disposition du nickel métallique, mais contenant une certaine quantité de soufre, je m'en suis servi pour faire un alliage avec l'aluminium. Je n'ai pas obtenu dans ce cas de dégagement de soufre à cause de la faible proportion de ce métalloïde contenue dans le nickel, mais j'ai eu encore des scories imprégnées de sulfure d'aluminium et exhalant l'odeur d'hydrogène sulfuré au contact de l'eau. J'ajouterai que l'alliage d'un métal avec un peu d'aluminium me paraît un moyen prompt et facile à exécuter, pour reconnaître très-vite si ce métal contient du soufre.

» Lorsque le sulfure appartient à un métal ayant une grande affinité pour le soufre, et en renferme la proportion la plus grande possible pour constituer un corps indécomposable par la chaleur comme les sulfures de fer, de zinc ou de cuivre, l'aluminium ne réagit plus, probablement parce que son affinité pour le métal avec lequel il pourrait former un alliage, est contrebalancée par l'affinité du soufre qui se trouve en quantité suffisante pour neutraliser son action. En d'autres termes, l'aluminium décompose les métaux sulfurés contenant un excès de métal plutôt que les sulfures métalliques proprement dits. »

M. Grimaud, de Caux, annonce que, pour rendre plus facile l'examen de la Commission à laquelle ont été renvoyées ses communications sur les puits artésiens de Venise, il fait imprimer les documents officiels sur lesquels s'appuient les énoncés dont MM. Degousée et Laurent ont contesté l'exactitude.

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Commission chargée de présenter une liste de candidats pour la place d'Associé étranger vacante par suite du décès de *M. Tiedemann* présente la liste suivante :

En première ligne	M. **Liebig**, à Munich.
En deuxième ligne ex æquo et par ordre alphabétique	M. **Agassiz**, à Boston. M. **Airy**, à Greenwich. M. **Bunsen**, à Heidelberg. M. **De la Rive**, à Genève. M. **Martius**, à Munich. M. **Murchison**, à Londres. M. **Steiner**, à Berlin. M. **Struve**, à Pulkowa. M. **Wohler**, à Gottingue.

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La Section de Minéralogie et Géologie propose de déclarer qu'il y a lieu de nommer à la place vacante dans son sein par suite du décès de *M. Cordier.*

L'Académie est consultée, par la voie du scrutin, sur cette question.

Sur 49 votants, il y a.. . .	43 oui
Et.	6 non.

D'après le résultat du vote, la Section est invitée à présenter dans la prochaine séance une liste de candidats pour la place vacante.

La séance est levée à 5 heures trois quarts. E. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 6 mai 1861 les ouvrages dont voici les titres :

De l'instinct et de l'intelligence des animaux; par M. FLOURENS; 4e édition. Paris, 1861; 1 vol. in-8°.

Annales de la Société de Médecine de Saint-Étienne et de la Loire ou Comptes rendus de ses travaux; t. Ier, 4e partie, année 1860. Saint-Etienne, 1861; in-8°.

Bulletin des séances de la Société impériale et centrale d'Agriculture de France. Compte rendu mensuel rédigé par M. PAYEN; 2e série, t. XVI, n° 3. Paris, 1861; br. in-8° (2 exempl.)

Bulletin de la Société industrielle d'Angers et du département de Maine-et-Loire. 31e année, 1re de la 3e série. Angers, 1860; br. in-8°.

Catalogue des livres rares et des manuscrits précieux composant la bibliothèque de feu M. LECHAUDÉ D'ANISY. Paris, 1861; br. in-8°.

Résumé des observations recueillies en 1860 *dans le bassin de la Saône par les soins de la Commission hydrométrique de Lyon.* 17e année; br. in-8°.

Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle; 118e et 119e livr.

Bulletin de l'Académie royale de Belgique; 29e année, 2e série, t. IX et X. Bruxelles, 1860; 2 vol. in-8°.

Annuaire de l'Académie royale de Belgique. Bruxelles, 1861; br. in-8°.

Mémoires de l'Académie royale de Belgique; t. XXXII. Bruxelles, 1861; vol. in-4°.

Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles; par M. A. QUETELET, 28e année. Bruxelles, 1861; br. in-8°.

Observations des phénomènes périodiques; par M. A. QUETELET; br. in-4°.

Sur le minimum de température à Bruxelles; par M. A. QUETELET; br. in-8°.

Sur les phénomènes périodiques des plantes et des animaux, par M. A. QUETELET; br. in-8°.

Phénomènes périodiques. Magnétisme et Astronomie; par M. A. QUETELET. br. in-8°.

Rapport de M. QUETELET *sur deux Mémoires;* br. in-8°.

Sur la physique du globe en Belgique; par M. A. QUETELET; br. in-8°.

Docimasie. Traité d'analyse des substances minérales, etc.; par M. L.-E. RIVOT; t. Ier, *Métalloïdes.* 1 vol. in-8°. Paris, 1861.

Recherches de l'azote et des matières organiques dans l'écorce terrestre; par M. DELESSE (suite). Paris, 1861; br. in-8°.

Etudes sur le métamorphisme des roches; par M. DELESSE. Paris, 1861; br. in-4°.

Rapport de MM. DELESSE, BEAULIEU et YVERT *au sujet de l'inondation souterraine de Paris en* 1856. Neuilly, 1861; br. in-4°.

(Ces trois ouvrages sont renvoyés à l'examen de la Section de Minéralogie et Géologie, chargée de présenter une liste de candidats pour la place aujourd'hui vacante dans son sein.)

The second annual report... *Second rapport annuel des curateurs de l'Union Cooper pour l'Avancement des Sciences et des Arts.* New-York, 1861; in-8°.

The aurora viewed... *L'aurore considérée comme une décharge électrique entre les pôles magnétiques du globe; par* Benj. V. MARSH; br. in-8°. (Extrait du *Journal américain des Sciences et Arts*, vol. XXXI, mai 1861.)

Proceedings of the royal Society... *Comptes rendus des séances de la Société Royale de Londres;* vol. XI, n° 43 (janvier-mars 1861); in-8°.

Proceedings of the royal Geographical Society... *Comptes rendus de la Société royale Géographique de Londres;* vol. V., n° 1, 1861; in-8°.

Edimburg new philosophical... *Nouveau Journal philosophique d'Edimbourg;* nouvelle série, n° 26 (avril 1861); in-8°.

Specimina zoologica Mosambicana, cura Josephi BIANONI; fascic. 12 et 14. Bononiæ, 1861, in-4°.

Physiologie der... *Physiologie de la voix humaine; par* Franz EYREL. Leipsick, 1860; in-8°. (Concours pour le prix de Physiologie expérimentale.)

Atti del' Imp. Reg. Istituto... *Actes de l'Institut I. et R. vénitien de Sciences, Lettres et Beaux-Arts;* t. VI, 3e série, 4e livr. Venise, 1861; in-8°.

Intorno alla corrispondenza... *Mémoires sur la connexion entre les phénomènes météorologiques et les variations du magnétisme terrestre; par* le Père SECCHI. (Extrait des *Actes de l'Académie des Nuovi Lincei,* séance du du 3 février 1861.)

Principj... *Principes fondamentaux de philosophie de l'histoire universelle; par* Giuseppe GALLO. Partie I, *Chimie générale.* Turin, 1861; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* 9e année, n° 9. Madrid, mai 1861; in-4°.

Trabalhos do observatorio... *Travaux de l'observatoire météorologique de l'infant D. Luiz à l'Ecole Polytechnique;* 6e année (1860). Lisbonne, 1861; in-folio.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE MAI 1861.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1861, nos 13, 14, 15, 16 et 17; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT, *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger; par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. LXI, avril et mai 1861.

Annales de l'Agriculture française; nos 5, 6 et 7.

Annales forestières et métallurgiques; mars 1861; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XVIII de 1861; 11e à 18e livraison, in-4°.

Journal d'Agriculture pratique; nouvelle période; t. II, nos 6, 7, 8 et 9, 1861; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; avril et mai 1861; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 7 à 12 de 1861.

La Culture; nos 18 à 21.

L'Agriculteur praticien; 3e série, nos 11, 12 et 13; in-8°.

L'Art médical; avril et mai 1861; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 102e à 104e livr.; in-4°.

Le Technologiste; avril et mai 1861; in-8°.

Montpellier médical : Journal mensuel de Médecine; avril et mai 1861; in-8°.

Nouvelles Annales de Mathématiques; avril et mai 1861; in-8°.

Presse scientifique des deux mondes; nos 6, 7, 8 et 9; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; avril 1861; in-8°.

Gazette médicale de Paris; nos 11 à 18, in-4°.

Gazette médicale d'Orient; nos 12 et 13, 1861.

L'Abeille médicale; nos 11 à 18.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 5 à 8, 1861.

La Science pittoresque; nos 45 à 52.

La Science pour tous; nos 15 à 22.